

Белем - Акыл - Гамәл

ФӘН һәм ТЕЛ

Фәнни-хәбәри журнал

Бу санда:



1'99

- Хәерле юл, «ФӘН һәм ТЕЛ»
- Татар телендә югары белем бирү концепциясе
- Мәшһүр галимебез Гыйлем Камай
- Галимнәребез фәнне үстерәләр
- Татарстанда сәнәгать һәм төзелеш сәнгате
- Татар терминологиясенең тарихи чыганаclarы
- Татар китабын — тормышка

МӘШҲҮР ГАЛИМНӘРБЕЗ



ГЫЙЛЕМ КАМАЙ
(1901 – 1970)

ФӘН һәм Тел

(НАУКА и ЯЗЫК)

Научно-информационный журнал
№1(2) 1999

Зарегистрирован 25 марта 1999 года в Министерстве
информации и печати Республики Татарстан
(свидетельство о регистрации №700)

АВТОРЛАР ИГЪТИБАРЫНА

1. Фәнни-хәбәри журнал буларак, "ФӘН һәм ТЕЛ" журналына кешелек дәнәҗәһе һәм татар халкы алдында торган проблемаларга багышланган, нигездә татар телендә язылган фәнни мәкаләләр кабул ителә.

2. Мәкаләнең күләме 8 биттән артмаска тиеш (бер биттә 30 юл, юлда 60 хәреф).

3. Мәкаләгә татар, рус һәм инглиз телендә язылган, һәрберсе 5-6 юлдан артмаган аннотацияләр бирергә кирәк.

4. Һәр мәкалә 2 данәдә кабул ителә. Мөмкин булганда, Tatedcor, татарлаштырылган Word редакторларында эшләнгән дискет бирү мәгъкуль.

5. Тексттагы формулаларга аеруча игътибар итәргә кирәк. Формулалар ачык, аңлаешлы итеп язылган яки бастырылган, бертөрле язылыштагы баш һәм юл хәрефләре, өске һәм аскы индекслар һ.б.ш. ачык аерылырга тиешләр.

6. Рәсемнәрне аерым биттә, пөхтәләп сызып җибәрергә, һәр рәсем артына авторның фамилиясен, мәкаләнең исемен, сызым санын куярга.

7. Мәкаләдә бирелгән әдәбият исемлегә гадәти стандартка туры килергә тиеш.

8. Редакциягә килгән мәкалә, үзгәртүләр керту өчен, авторга кире җибәрелергә мөмкин.

9. Кулъязмалар кире кайтарылмый.

10. Мәкалә белән бергә автор(лар)ның яхшы сыйфатлы фотосын, аның (алар) турында кыскача мәгълүмат җибәрү мәгъкуль.

11. Мәкалә ахырында авторның имзасы, тулы адресы һәм исем-фамилиясе булырга тиеш.

В НОМЕРЕ:

ИСХАКОВ К.Ш. В добрый путь	3
ХАСАНОВ М.Х. С надеждой и опорой на татарский язык	4
ТАГИРОВ И.Р. Открывается дорога в науку	6
Колонка редактора	8

НА ПУТИ СТАНОВЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Концепция есть, претворим ее в жизнь	9
Концепция организации высшего образования на татарском языке	10
Вести с собраний	16
ГАБДУЛХАКОВ В.Ф., ХАРИСОВ Ф.Ф. Психолингвистический аспект формирования многоязычной личности в условиях полилингвизма	18
ГАЙСИН И.Т., ХУСАИНОВ Д.А. Решение вопросов экологии при изучении экономической географии	20

ВЫДАЮЩИЕСЯ УЧЕНЫЕ

Гильм Камай и его творчество	23
КАМАЙ Г.Х. Синтетическим материалам — дорогу	25

НАШИ УЧЕНЫЕ — НАУКЕ

АХМАДИЕВ Ф.Г., ИБЯТОВ Р.И. Математическое моделирование процесса разделения тонкодисперсной суспензии в вакуум-фильтрах	27
УСМАНОВ С.М. Численное решение некорректно поставленной задачи диэлектрической спектроскопии	31
САЛИМОВ Р.Б., ШАБАЛИН П.Л. Новый подход к решению краевой задачи Гильберта с разрывными коэффициентами для аналитической в круге функции	33
ГАЛИМЗЯНОВ А.Ф. Квадратурные формулы для расчета интегралов с полярно-логарифмическими ядрами внутри единичного круга	37
ШАКИРОВ К.С. Эффект антигравитации в живых организмах	40

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И СТРОИТЕЛЬНОЕ ИСКУССТВО В ТАТАРСТАНЕ

КАМАЛОВА З.А., КУПРИЯНОВ В.Н. Оценка долговечности тентовых материалов ускоренным методом	42
КАМАЛОВА З.А., ДЬЯЧКОВ И.В., РАХИМОВ Р.З. Производство железоксидных пигментов из местного сырья Татарстана	46
МИРСАЯПОВ И.Т. Сейсмическое сопротивление железобетонных зданий или сооружений	49
МИРСАЯПОВ Ил.Т. Оценка выносливости железобетонных конструкций при циклических нагрузках на основе деформационной модели	53
КАМАЛОВ А.З. Исследование напряженно-деформированного состояния арки с гибкими стяжками	57
СИБГАТУЛЛИН М.Т. Определение рациональных параметров новых металл-деревянных шпребельных прогонов	62

НАУЧНЫЙ ЯЗЫК И СТИЛЬ

АХМЕТЬЯНОВ Р.Г. Исторические источники татарской терминологии	66
---	----

ТАТАРСКУЮ КНИГУ — В ЖИЗНЬ

Печатные труды на татарском языке, изданные в Казанской архитектурно-строительной академии	74
--	----

Журналны гамәлгә куючылар:

- Казан шәһәр Администрациясе;
- Татарстан Фәннәр Академиясе;
- «Бөтендөнья татар конгрессы» иҗтимагый берләшмәләренең Халыкара Берлеге Башкарма комитеты;
- Казан дәүләт архитектура-төзеш академиясе.

Баш редактор

Фаил Әхмәдиев

Редакция советы

Рәшит Шакиржанов
(баш редактор урынбасары)
Мансур Хәсәнов
Индус Таһиров
Вагыйз Фәтхуллин
Айрат Зарипов
Тәлгат Галиуллин
Фоат Гарифуллин
Гали Даутов
Мирфатих Зәкиев
Рүзәл Йосыпов
Фәнис Нәбиев
Ренат Сәйфуллин
Жәүдәт Сөләйманов
Наил Шәмсетдинов
Алмаз Юлдашев

Жаваплы сәркәтип

Альберт Нарбеков

Редакторлар

Абрик Камалов
Галим Хисамиев

Дизайнер

Хәйдәр Әхмәтжанов

Сәркәтип

Гөлсәрия Әхмәтжанова

Редакциянең адресы

420043, г. Казан, ул. Зеленая,
д.1, кор. Б, 2 этаж, редакция
журнала "ФӘН һәм ТӘЛ"
тел. 36-26-52

- * Редакциянең фикере авторлар фикере белән туры килмәскә мөмкин
- * Кулъязмалар рецензияләнгән һәм кире кайтарылмый
- * Материалларны күчереп бастырганда "ФӘН һәм ТӘЛ" журналына сылтама бирү мәжбүри

Журнал редакциянен компьютер үзгәрткән хәлдә һәм битләргә салынды Басарга 29.07.99 кул куелды
Офсет ысулы белән басылды
Формат 70×108. Офсет кәгазе
Күләме 11,6 басма табак
Нәшер хисабы буенча 4,75 табак
Заказ №101 Тираж 1000 данә
ООО "ДАС" типографиясендә әзер макеттан басылды
420008, Казан ш., Кремль ур., 18 й.

© "ФӘН һәм ТӘЛ", 1999

БУ САНДА:

КАМИЛ ИСХАКОВ. Хәерле юл	3
МАНСУР ХӘСӘНОВ. Татар телендә киләчәгенә ышанып, фән белән телнең бердәмлегенә таянып	4
ИНДУС ТАҺИРОВ. Фәнгә юл ачыла	6
Редактор баганасы	8

МИЛЛИ ЮГАРЫ МӘКТӘПНЕ ТӨЗҮ ЮЛЫНДА

Концепция бар, тормышка ашырылган	9
Татар телендә югары белем бирү концепциясе	10
Жыеннардан хәбәрләр	16
ВАЛЕРЬЯН ГАБДЕЛХАКОВ, ФИРАЗ ХАРИСОВ. Полилингвизм шартларында күптәнге шәхес формалаштыруның психолингвистик аспекты	18
ИЛГИЗЕР ГАЙСИН, ЖӘҮДӘТ ХӘСӘНОВ. Экономик географияне өйрәнгәндә экологик мәсьәләләрне хәл итү	20

МӘШҮР ГАЛИМНӘРӘБЕЗ

Гыйлем Камай һәм аның ижаты	23
ГЫЙЛЕМ КАМАЙ. Синтетик материалларга юл бирик	25

ГАЛИМНӘРӘБЕЗ ФӘННЕ ҮСТЕРӘЛӘР

ФАИЛ ӘХМӘДИЕВ, РАВИЛ ИБӘТОВ. Юка дисперс суспензияне вакуум-фильтрда сөзүне математик моделләү	27
САЛАВАТ УСМАНОВ. Диэлектрик спектрометриянең төгәл куелмаган мәсьәләсен санча чишү	31
РАСИХ СӘЛИМОВ, ПАВЕЛ ШАБАЛИН. Түгәрәк эчендә аналитик, коэффициентлары өзекле функция өчен Гильберт мәсьәләсен яңача чишү	33
ЭНИС ГАЛИМЖАНОВ. Берәмлек әйләнәдә логарифм төшле интегралны исәпләү өчен квадратур формулалар	37
КИМ ШАКИРОВ. Тере организмдагы антигравитация эффекты	40

ТАТАРСТАНДА СӘНӘГАТЬ ҺӘМ ТӨЗЕЛЭШ СӘНГАТЕ

ЗАҺИРӘ КАМАЛОВА, ВАЛЕРИЙ КУПРИЯНОВ. Тент материалларының гомәрлеләгән тизләнелгән ысул белән бәйләү	42
ЗАҺИРӘ КАМАЛОВА, ИГОРЬ ДЬЯЧКОВ, РАВИЛ РӘХИМОВ. Татарстанда жирле чималдан тимер оксидлы пигментлар житештерү	46
ИЛИЗАР МИРСӘЯПОВ. Тимербетон бинаның яки корылманың сейсмик тәэсиргә каршылыгы	49
ИЛШАТ МИРСӘЯПОВ. Тимербетон конструкциядәге авыш кисемнәрен циклик йөкләмгә чыдамлыгын деформацион модель нигезендә хисаплау	53
АБРИК КАМАЛОВ. Сыгылмалы тәжләр белән ныгытылган өчшарнирлы арканың көчәнеш-деформация халәтен тикшерү	57
МАРАТ СИБГАТУЛЛИН. Яңа төр металл-агач үрчәле өрләрләрен камилләгән ачыклау	62

ФӘННИ ТӘЛ ҺӘМ СТИЛЬ

РИФКАТ ӘХМӘТҖАНОВ. Татар терминологиясен тарихи чыганаclarы	66
---	----

ТАТАР КИТАБЫН — ТОРМЫШКА

Казан дәүләт архитектура-төзеш академиясендә татарча басылган хезмәтләр	74
---	----

ХӘЕРЛЕ ЮЛ !



Хөрмәтле укучылар!

Казан шәһәр администрациясе исеменнән сезне татар телендәге беренче фәнни-хәбәри «ФӘН һәм ТЕЛ» журналы чыга башлау белән тәбрик итәм.

Бу басма республикада һәм шәһәребездә яшәүчеләрнең рухи һәм мәдәни үсүенә лаеклы өлеш кертер, бөтендөнья гыйльми җәмәгатьчелеген Татарстан Республикасы галимнәре, татар халкы белән таныштырыр дип ышанам.

«ФӘН һәм ТЕЛ» журналы битләрендә сез яшь галимнәребезнең фикерләре, хезмәтләре белән таныша алырсыз.

Хәзерге көндә башкалабызда «Казан шәһәрендә яшәүче халыкларның телләрен саклау, өйрәнү һәм үстерү Программасы» уңышлы гына тормышка ашырыла, шуңа күрә мондый журналның даими чыга башлавы бик вакытлы һәм урынлы.

«ФӘН һәм ТЕЛ» журналына ак юл, аның редакциясенә иҗади уңышлар телим!

Халык депутатларының Казан Советы рәисе,
Казан шәһәр администрациясе Башлыгы
Камил Исхаков

Татар теленең киләчәгенә ышанып, фән белән телнең бердәмлегенә таянып



Туган телебезне үстерү һәм камилләштерү — дәүләткүләм мөһим бурычларның берсе. Аны хәл итүдә, һичшиксез, галимнәр актив катнашырга, зур өлеш кертергә тиешләр.

Татар теленең үсеш юлларын билгеләгәндә аның Татарстандагы икенче дәүләт теле белән янәшә, аннан калыпшмыйча хезмәт итәргә тиешлеген дә, совет чорында гамәли, кулланылыш даирәсе шактый тарайтылган булуын да, дөньяда нык үскән, информатик-техник яктан югары дәрәжәдә тәмин ителгән телләрнең күплеген дә истә тотарга туры киләчәк. XX гасырда татар теле төрле сәбәпләр аркасында фән-техника, житештерү, көнкүрешнең күп кенә өлкәләреннән чыгарылып, кайберләренә кереп тә өлгөрмәде. Ана карата булган ясалма киртәләр, чикләүләр телне шактый зәгыйфьләндерде, лексик байлыгын, терминологиясен үстөрмәде. Югыйсә, ана телебезнең потенциалы ифрат дәрәжәдә зур, моңа дәлил итеп татар мәдәниятең XX йөз башындагы көчле тәрәккыятен китерергә була.

Инде соңгы елларда гасыр башындагы татар яңарышы яңадан әйләнеп кайтты. Татарстан республикасы дәүләт суверенлыгын игълан итеп, телне һәм милләтне саклау, мәдәниятне үстерү мәсьәләләре дәүләтнең кайгырту-

чанлык канаты астына алынган кына көн тәртибенә татар теленең практик кулланылыш даирәсен киңәйтү, югары фәнни һәм информатик дәрәжәгә күтәрү, аның әһәмиятен арттыру һ.б. мәсьәләләргә куярга мөмкин булды. «ФӘН һәм ТЕМ» журналының мөһим бурычы — әнә шул проблемаларны хәл итүгә булышу, ярдәм итү. Журнал иң беренче чиратта, әлбәттә, заман таләпләренә җавап бирерлек итеп чыгарылырга тиеш. Шуңа күрә аның эшендә татар галимнәренең актив катнашуы мәслихәт.

XXI гасырга кергәндә дөньяда төрле цивилизацияләрнең багланышы, үзара көндәшлеге, «конкуренциясе» игътибарны җәлеп итә. Без, татарлар, цивилизацияләр чатында урнашкан халык һәм моның уңай яктарынан файдалана алырга тиеш дип уйлыйм. Татар теле искиткеч камил тел, ул табигый рәвештә формализациягә көйләнгән. Бу татар теленең заманча информатик технологияләрдә файдалану перспективасын ифрат дәрәжәдә киңәйтә. Монда «ФӘН һәм ТЕМ» журналының офыклары киң ачыла. Гомумән, бу игелекле гамәл ана телебезнең киләчәгенә зур өметләр уята, безне эшкә чакыра. Әйдәгез, җиң сызганып шушы эшкә керешик.

Гаять кызу тизлек белән үзгәрә барган хәзерге дөньяда туган телебезне саклап калу, үстерү жиңел эшләрдән түгел, әлбәттә.

Бу юнәлештә, иң беренче чиратта, бүгенге көн таләпләренә туры килерлек итеп ана телендә фәнни белем бирүне оештырырга кирәк. Ягъни, югары мәктәпне дә үз эченә алган татар мәгариф системасын булдыру зарур. Шуны истә тотып, Татарстан Фәннәр Академиясе каршында 1994 елны «Югары уку йортларында татар телендә укуту проблемалары» буенча эш алып барырга тиешле фәнни-методик совет оештырылды. Бу совет үзенә эшенә академиянең Г.Ибраһимов исемендәге Тел, әдәбият һәм сәнгать институты, Казан Дәүләт университеты, башка югары уку йортлары галимнәрен җәлеп итте, бу өлкәдә күп кенә эшләрнең әйдәүчесе, башлап йөрүчесе булды. Соңгы елларда төгәл фәннәр буенча татар телендә житди дәрәслекләр бастырылды («Гомуми химия», «Сызма геометрия», «Теоретик механика») яки бастырырга әзерләнде («Физика», «Югары математика»). Махсус фәннәр буенча да дистәләрчә уку кулланмалары, фәннең төрле өлкәләренә кагылган термин сүзлекләре чыгарылды, фәнни-практик конференцияләр уздырылды. Һәм, ниһаять, татар телендә югары белем бирүне оештыру концепциясе төзелде. Концепция, татар мәгърифәтенә һәрдаим югары дәрәжәгә омтылуын, татар теленең фәнни, диалектик үсештә булуын раслап, тел аша фәнне, фән аша телне тагын да үстерү юлларын билгели.

Шулай итеп, бу фәнни-методик совет татар телендә югары белем бирүнең фәнни үзәге буларак таныла бара. Инде шуңа бәрабәр информатик үзәк булдыру мәсьәләсе алга килеп баса.

Әле тәкъдим ителә торган «ФЭН һәм ТЕЛ» журналының тәҗрибә тәртибендә хәзерләнгән бер саны ике ел элек дөнья күргән иде. Ул фән һәм мәгариф әһелләре, татар җәмәгатьчеләге тарафыннан уңай бәя алды. Аның нигезендә даими чыгып килә торган басма булдыру зарур дип табылды, шул басманы оештыру өчен күп көч куелды.

Берничә дәрәжәле оешма, шул исәптән Татарстан Фәннәр Академиясе дә рәсми оеш-

тыручы булып алынган «ФЭН һәм ТЕЛ» журналының даими чыга башлавын хуплап һәм ана хәерле юл теләп, журнал алдында торган мөһим бурычларның кайберләренә тукталып китәргә кирәк дип уйлыйм.

Беренчедән, «ФЭН һәм ТЕЛ» журналы Татарстанның, татар мохитенә югары дәрәжәгә фәнни басмасына әверелсен иде. Журналда урын алачак мәкаләләр, фәнни хезмәтләр житди, фәнни, социаль-сәяси һәм иҗтимагый проблемаларны татар телендә дә инглиз, немец, рус һәм башка телләрдәгә шикелле, тиешле фәнни югарылыкта һәм тирәнлектә, һәрьяктан дәлилле яктыртырга мөмкин икәнлеген расларга тиеш.

Икенчедән, ул бүгенге көн таләпләренә туры килгән фәнни-хәбәри мәгълүматлар журналы булсын иде. Төрле төбәкләрдә яшәгән, иҗат иткән татар галимнәре һәм мөдәррисләренә татар фәннең бүгенгесе турында тулы информация бирүе, киләчәккә турындагы фикерләре кирәк.

Өченчедән, «ФЭН һәм ТЕЛ» журналы туган телебезне үстерүне, аның сәясәт, икътисад, гыйлем, мәгариф, мәдәният өлкәләрендә кулланышын киңәйтүне истә тоткан хәлдә, чын татарча, матур, фәнни телдә язылган мәкаләләр тупларга, бастырырга тиеш.

Татар телен үстерүдә бүгенге югары технологияле, компьютерлар һәм башка информатик җиһазлар куллану мөмкинлеген тасвирлаган мәкаләләр дә журналда киң урын алырга тиеш. Шулай ук латин хәрефләренә нигезләнгән татар алфавиты, аны гамәлгә кертү ысуллары турында язылган мәкаләләр дә басылсын иде.

Тагы шунысын да әйтергә кирәк: журнал хезмәткәрләренә фән, техника, мәгарифнең төрле өлкәләрендә иҗат итүче галимнәренә, мөдәррисләренә, җәмәгать эшлеклеләренә журнал тирәсендә туплап, аларны үз авторлары итәр өчен дә күп көч куярга туры киләчәк. Журналны оештыру дәверендә күрсәткән егетлек, җәһәтлекләрен искә алсак, алар үз җилкәләренә алган авыр йөкне дә, бу бурычны да уңышлы гына башкарып чыгарылар, куелган максатка ирешерләр дип ышанасы килә.

Татарстан Фәннәр
Академиясе Президенты,
академик Мансур Хәсәнов

Фәнгә юл ачыла



Телсез фән сөйләшә алмый. Ә фән сөйләшә алмаса, аның файдасы юк дигән сүз. Ләкин безнең өчен аның нинди телдә сөйләшүе дә әһәмиятле. Чөнки фән сөйләшә торган телне бөтен дөнья белергә һәм танырга мәжбүр була.

Бүген әле татар теле чын мәгънәсендәгә фән теле түгел. Ул әлегә тик үзара сөйләшү-аралашу өчен кулланыла. Аның әле дөнья фәне киндәгенә чыгып, шаулатып яши башлаганы юк.

Ә бит телебезнең мөмкинлекләре искиткеч зур. Ул дөньядагы иң шөһрәтле 14 телнең берсе булып санала, потенциаллары иң зур булган телләр исемлегендә төрки телләрнең бердәнбер вәкиле булып тора.

Бүген бу факт бигрәк тә әһәмияткә ия. Чөнки СССР җимерелгәч, элеккеге союздаш республикалар бәйсез дәүләтләргә әверелделәр. Шунлыктан, төрки республикаларның теллә-

ренә киң мөмкинлекләр ачылды. Алар үз илләрендә бердәнбер дәүләт телен кулланып, фәнне дә шул телдә алып бара башладылар. Рус теле монарчы телләр һәм халыклар арасында арадашчылык вазыйфасын үти килгән булса, бүген аның бу роле кимегәннән-кими бара. Әнә шул арадашчылык вазыйфасын татар теле үти алыр иде. Чөнки ул сүз байлыгы белән генә түгел, барлык төрки телләрнең уртасында торуы белән дә аерылып тора.

Ләкин шушы вазыйфаны уңышлы башкару өчен татар теле үзе фән теленә әверелергә тиеш. Татар телендә матур әдәбият кына түгел, фән эсәрләре дә язылуы зарур. Теләсә нинди тел үз илендә танылса гына дөнья мәйданына чыга ала.

Менә ни өчен “ФӘН һәм ТЕЛ” журналының чыга башлавы искиткеч зур әһәмияткә ия. Аның битләрендә татарча язылган фәнни эсәрләр басылып дөнья күрә башласа, бу те-

лебезнең дөнья мәйданына атлаган беренче адымнары булып иде.

Әлбәттә, журналны татарча фәнни әсәрләр чыгара торган иң беренче журнал дип атап булмый. “Казан утлары”, “Идел”, “Мирас” һәм кайбер башка басмалар татарча фәнни әсәрләрне бастыра килделәр. Ләкин, беренчедән, ул әсәрләрнең күбесе ярым публицистик рухта язылган булсалар, икенче яктан, аларда сүз гуманитар фәннәр өлкәсендә генә барды. Башка фәннәр әлегәчә тик русча гына “сөйләштеләр”. Аларны да татарча “сөйләштерү” журналның иң зур бурычларыннан берсе булып тора.

Журнал фәнгә яшьләрне тарту коралы да булып торыр дип ышанасы килә. Кызганыч ки, бүген сәләтле яшьләр фәнгә әллә ни омтылмый. Моңың сәбәпләреннән берсе итеп фәнни пропаганда алып барылмауны атарга кирәктер, мөгаен. Журнал бу эшне дә уңышлы башкара алып иде.

Шунысын да әйтеп үтәргә кирәк, бүген өле татар теле үзе пропагандалауга мохтаж. Өле күпләр аның никадәр камил тел икәнлеген анлап житкермиләр, аның мөмкинлекләренә шикләнеп карыйлар. Ә бит, дөресен генә әйткәндә, бу шикне рус теленнән булыр-булмас дәрәжәдә тәржемә ителгән әсәрләр тудыра. Ә инде документларга килгәндә, аларның күбесе бөтенләй укырлык түгел. Чөнки алар рус теленнән уңышсыз ясалган тәржемә генә. Безнең дәүләтебезнең идарә органнарында татар телендә язылган оригинал документлар әлегәчә тумыйлар өле. Дәүләт Советының закон проектлары да башта русча барлыкка килеп, аннан соң гына татарчага тәржемә ителә. Гадәттә, алар жиңел генә аңларлык дәрәжәдә булмыйлар. Ә бит, әгәр дә татар теле дәүләт

теле икән, документлар, бигрәк тә законнар, әмерләр, инструкциялар шушы телдә төзелергә тиеш. Журнал шушы житешсезлегебезне бетерүгә дә үз өлешен кертә алып иде.

“ФӘН һәм ТЕЛ” журналы чыгу унаеннан тагын бер проблемага тукталырга кирәк дип саныйм. Ул да булса — латин графикасына күчү. Моңың ни дәрәжәдә әһәмиятле эш икәнлеген әйтеп тору кирәк түгел. Төрки халыкларының күбесе ана күчтә яки күчү алдында тора икәнлеген күрсәтеп үтү дә житә. Без генә аерылып кала алмабыздыр дип уйларга кирәк. Калсак, телебез беркайчан да төрки телләрнең арадашчысы була алмас. Журнал алдында шушы изге эшкә өлеш кертү бурычы да тора. Әгәр дә журналны телсә кайсы төрки милләт вәкиле укып, аңларлык булса, бу төрки дөньяның берләшүендә иң зур казанышлардан саналыр иде.

Әйе, журнал алдында торган бурычлар шактый катлаулы. Аларны тормышка ашыру редакция советының гына эше түгел әлбәттә, алар тик фәнни жәмәгәтьчелекнең активлыгы белән генә тормышка аша алачаклар.

Бөтендөнья татар конгрессы, журналны оештыручыларның берсе буларак, аның эшендә Татарстан галимнәре генә түгел, башка төбәкләрдә яшәгән татарлар да катнашыр дип ышана. Чыннан да, әгәр дә без милли бердәмлекне максат итеп куябыз икән, бер рухи кинәктә яшәүне бурычларыбызның берсе итеп билгелибез икән, бу эштә беренче эзне фән кешеләре салырга тиешлеген яхшы аңларга бурычлыбыз.

Татарстан хөкүмәте дә журналны ярдәменнән ташламас дип ышанасы килә. Татар конгрессы исә, үз нисбәтендә, ана уңышлар тели, кулыннан килгән ярдәмне вәгъдә итә.

«Бөтендөнья татар конгрессы»
иҗтимагый берләшмәләрнең Халыкара
Берлеге Башкарма комитеты рәисе,
Татарстан Фәннәр Академиясе
академигы Индус Таһиров

РЕДАКТОР БАГАНАСЫ

Хөрмәтле укучыларыбыз!

Сезнең игътибарыгызга татар телендә чыга торган фәнни «ФӨН һәм ТЕЛ» журналының икенче санын тәкъдим итәбез. Аның тәүге, сынау рәвешендә чыккан саны 1999 елны, Икенче Бөтендөнья татар конгрессы алдыннан дөнья күргән һәм шул тарихи вакыйгага багышланган иде. Журнал жәмәгәтчелек тарафыннан да, фән һәм мәгариф әһелләре тарафыннан да хуплап каршы алынды. «Татар теле – дөньяны танып белүнең диалектикага нигезләнгән алымы; аны фәндә һәм башка эшчәнлектә куллану зур файда бирәчәк; татар телен үстерү, киңрәк куллану, дөнья халыкларына таныту – безнең иң мөһим бурыч» дигән фикерләребез дә халыкта яклау тапты. Шулай да, мәгълүм сәбәпләр аркасында, журналны чыгару тукталып торды. Әмма быел, Казан шәһәрендә яшәүче халыкларның телләрен саклау, өйрәнү һәм үстерү программасы кабул ителгәч, Казан шәһәре хакимияте фәнни журнал чыгару инициативабызны хуплады, журналны оештыру һәм финанслауның зур өлешен үз өстенә алды. Бу мөһим эшкә, оештыручылар буларак, Бөтендөнья татар конгрессының Башкарма комитеты, Татарстан Фәннәр Академиясе, Казан дәүләт архитектура-төзөлеш академияләре дә кушылдылар.

Хәлбуки, татар телендә фәнни журнал чыга башлау вакыйгасы кайчан да булса барыбер булырга тиеш иде. Шулай ук, бу вакыйганың Казан шәһәрендә булуы да закончалыклы. Чөнки, бер яктан, халкыбыз белемгә омтылуы, гыйлемне хөрмәт итүе, китапны сөеке белән аерылып тора, үзенең укумышлылары белән дан тота. Икенчедән, халкыбыз кысырыкланган рухи потенциалын тулысынча эшкә жигәргә, дөньякүләм цивилизациянең бер өлеше буларак яшәргә, үсәргә, алга барырга омтыла. Өченчедән, Татарстанда булган сәнәгый базаның фәнгә ихтыяжы көннән-көн арта бара. Дүртенчедән, Республикабызның икътисади хәле, алып барган сәясәтте тотрыклы. Бишенчедән, бөтендөнья татарларының мәркәзе булып әверелгән Казан шәһәрендә зур фәнни көчләр тупланган. Анда атаклы галимнәр, фәнни мәктәпләр, Фәннәр Академиясе бар, күп санда югары уку йортлары, фәнни тикшеренү институтлары эшли. Алар югары әзерлекле белгечләр хәзерлиләр, фәнне һәм фәнгә ихтыяжы үстерүдә зур эш алып баралар.

Дөресен генә әйткәндә, татар халкына фәннең төрле өлкәләрен-тармакларын яктырткан берничә журнал да аз. Чөнки хәзерге фән кешелек дөньясының матди, мәдәни, рухи, социаль, эхлакый һ.б. юнәлешләрдә барган үсешенә искиткеч зур йогынты ясы; дөньяның төрле кыйтгаларына таралган татар галимнәре бихисап; алар фәннең күп тармакларында нәтижәле эш башкаралар; киләчәктә дә яшәү өчен халкыбыз боларның барысы хакында да хәбәрдар булырга, фәнне мөмкин кадәр киңрәк кулланырга тиеш. Бу – тормыш таләбе. Димәк, тора-бара татар телендә берничә фәнни журнал чыга башлар, алар

махсусрак та – фәннең аерым өлкәләренә багышланган торган булырлар дип өмет итик.

Әмма бүген – телебез фән дигән биниһая зур гыйлем йортына керә генә башлаган чагында, алдыбызда «терминнарға кытлык» дигән зур проблема торганда, татар телендә фәнни стиль вә фәнни мәкалә язучу традицияләре юк дәрәжәсендә булганда һәм, иң мөһиме, финанс кыенлыктары чиктән ашканда – төрле фәннәргә һәм аларның махсус юнәлешләрен киң жәелеп иңләү әлеге мөмкин түгелдер. Шунлыктан, «ФӨН һәм ТЕЛ» журналы төп игътибарын фәннең гомуми проблемаларына, аның әлеге берберсеннән кискен аерымланып торган төрле өлкәләрен – төгәл һәм гуманитар фәннәргә – якынайтуга, илебез һәм халкыбыз өчен аеруча мөһим булган проблемаларга (шул исәптән татар телендә югары белем бирү мәсьәләләренә), технологияләргә юнәлтергә уйлый. Журналда фәннең, телебезнең, халкыбызның тарихи, бүгенгесә һәм киләчәгә хакында, мәшһүр галимнәребез турында язмаларга да урын биреләчәк. Фән белән кызыксынучы яшьләр, укучы балалар өчен аерым бер рубрика да булдырырга уйлайбыз.

Бер яктан караганда, бер журналда фәннең төрле өлкә-тармакларына урын бирү ниндидер «фән боткасы» ясау булып күренсә дә, моның файдасы бик зур. Чөнки төрле фәннәргә янәшәдә күзәтү аларны үзара чагыштырырга, бергәләп үстерергә, фәннәр һәм галимнәр арасындагы элемтәләргә ныгытырга мөмкинлек бирәчәк.

Журналга исем дә шушы идеяләрдән чыгып сайланды. Без «ФӨН һәм ТЕЛ» журналының төп максатын фән нигезендә татар телен өйрәнү-үстерүгә һәм, киресенчә, татар теле аша фәнне өйрәнү-үстерүгә булышлык итүдә күрәбез. Журналның «белем — акыл — гамәл» дигән шигаре (девизы) дә татар теленең нигезендә яткан философфик принципны – диалектиканы – күз угында тота. Чөнки ул татар җәмләсенә хас булган хронологик һәм логик эзлеклекне (белем-информация туплау, аны акыл белән эшкәрткәч кенә гамәлгә күртү - куллану тәртибен) билгели.

Киләчәктә журналда кайсы рубрикалар өстенлек алыр һәм яшәп китәр – монысы, кадрлар укучыларыбыз, сезгә һәм сезнең хатларыгызга бәйле. Без, журналны эшләүчеләр, аның фәнни булуын гына түгел, тормышчан һәм халыкчан булуын да телибез. Яңа һәм кызыклы идеяләр хакында, мөһим проблемалар турында һәм аларны чишү юлларын вә алымнарын баян иткән мәкаләләр, мәгълүмат-информация килеп торма, басылган материалларга бәяләмә һәм фикерләрегезне һәрдаим белеп торма, журналны кызыклы, халкыбызга файдалы итеп булмаячак. Шунлыктан, сезне үзебезнең укучыларыбыз итеп кенә түгел, даими авторларыбыз, эшлекле һәм фидакар хезмәткәрләребез итеп тә күрәсез килә.

«ФӨН һәм ТЕЛ» журналы редакциясе

*МИЛЛИ ЮГАРЫ МӘКТӘПНЕ ТӨЗҮ ЮЛЫНДА***Концепция бар, тормышка ашырыйк**

“Татарстан Республикасы халыклары телләре турында”гы Закон республикабызның югары уку йортларында да акрынлап гамәлгә кереп бара. 7-8 ел элек, бу юнәлештә алгарыш билгеләнгәч, туган телдә белем бирүдә азмы-күпме тәҗрибәсе булган югары уку йортлары (педагогия университеты һәм институтлары, дәүләт университеты, мәдәният һәм сәнгать академиясе) рәтенә сәнәгатькә, житештерүгә бәйлеләре (архитектура-төзелеш һәм авыл хужалыгы академияләре, Кама политехника институты, техник һәм технология университетлары) килеп кушылды. Миллипәрвәр мөгаллимнәр төгәл фәннәрне һәм һөнәр буенча махсус фәннәрне татар телендә укытырга, дәреслекләр язарга керештеләр. Уңышлар да күренде. Әмма татар халкының тулы мәгариф системасын төзүдә мөһим урын тоткан бу эшне аерым энтузиастлар гына күтәрә алмаганлыгы, аны дәүләт программасы нигезендә алып бару зарурлыгы тиз ачыкланды. 1995 елны архитектура-төзелеш академиясендә үткәрелгән, техник югары уку йортларында татарча укыту проблемаларына багышланган Республика конференциясенә Татарстан хөкүмәтенә мөрәҗҗәгәт дә җавапсыз калмады. Җавапларның берсе буларак, профессор Вагыйзь Фәтхуллин җитәкләгән иҗади төркемгә (Рәшит Шакирҗанов, Альберт Нарбеков) “Татар телендә югары белем бирү концепциясе” проектын хәзерләү йөкләнде.

1997 елны проектның беренче варианты эшләнде һәм ул Татарстанның югары уку йортларына, бу эш белән шөгыльләнгән-кызыксынган рәсми һәм иҗтимагый оешмаларга, аерым шәхесләргә җибәрелде. 1998 нче елны проект Казан шәһәренә “Мәгариф” комитетында, педагогия университетында үткәрелгән “Югары уку йортларында татарча укыту мәсьәләләре”нә багышланган Республика конференциясендә, Татарстан Министрлар кабинеты Аппаратының югары, урта профессиональ белем һәм фән бүлегендә үткәрелгән утырышта каралды, башка дәрәҗәле җыеннарда тәкъдим ителде. Бу җыелышларда чыгыш ясаучылар, үз фикерләрен язып җибәргән кешеләр (дәүләт университетыннан – Жәүдәт Сөләйманов, техник университеттан – Гали Даутов, технологик университеттан – Сергей Дьяконов һ.б.), проектны нигездә хуплап, аны камилләштерү буенча күп кенә киңәшләр бирделәр.

Бу киңәшләрне истә тотып, иҗади төркем концепция проектының тулыландырган вариантын эшләде. Проект Бөтендөнья татар конгрессы Башкарма комитеты бюросы, Татарстан Республикасы Дәүләт советының мәдәният һәм милли мәсьәләләр буенча даими комиссиясе һәм Татарстан Республикасы Министрлар кабинеты каршындагы “Татарстан Республикасы халыклары телләре турында”гы Законны гамәлгә ашыру комитеты белән бергә үткәрелгән киңәйтелгән утырышта каралды, тәфсилләп тикшерелде, хупланды, “Татар телендә югары белем бирү концепциясен” рәсмиләштерү, татар югары мәктәбен төзү эшен концепция нигезендә алып бару, аны халыкка җиткерү, матбугат чараларында бастырып чыгару тәкъдим ителде.

ТАТАР ТЕЛЕНДӘ ЮГАРЫ БЕЛЕМ БИРҮ КОНЦЕПЦИЯСЕ

Татарстан жир йөзөндәге барлык татарларның рухи мәркәзе булып әверелү, анда татар теле дәүләти статус алу һәм башка тарихи үзгәрешләр милли мәгариф системасын үстерүне таләп итәләр. Милләт буларак яшәргә, телен, мәдәниятен, тарихи тәҗрибәсен югалтмаска, аларны буыннан буынга тапшырырга һәм үстерергә теләгән һәр халыкның тулы мәгариф системасы булырга тиеш.

Татар телендә югары белем бирү концепциясе татар халкының тулы мәгариф системасын булдыруга, аның әлегә җитешмәгән соңгы буынын — милли югары мәктәпне төзүгә һәм үстерүгә юнәлтелгән. Ул милләтнең белем эстәүгә омтылышын һәм заманча белемгә ихтыяҗын чагылдыра, югары белемгә булган заманча карашларны һәм дөньякүләм тенденцияләргә исәпкә ала, татар этносын цивилизациягә дәрәжәгә күтәрү, аның киләчәген тәмин итү, мәдәниятен саклау һәм үстерү өчен татар телен кеше эшчәнлегенә һәр өлкәсендә куллану зарурлыгына таяна, конституцион хокукларга һәм кеше хокукларын саклау принципларына нигезләнә.

Концепция ике өлештән тора. Аның беренче өлешендә татар телендә югары белем бирүне оештыруның гуманитар-сәяси һәм социаль-иқтисади нигезләре карала. Икенче өлешендә ошбу зарур эшне гамәлгә ашыру юллары билгеләнә.

1. ЮГАРЫ БЕЛЕМ БИРҮНҮН ГОМУМИ НИГЕЗЛӘРЕ

1.1. Төп төшенчәләр

Милли мәгариф системасы гаилә тәрбиясе, мәктәпкчә тәрбия, гомуми һәм махсус урта белем бирү, һөнәри белем бирү, югары белем бирү һәм белем дәрәжәсен күтәрү буыннарыннан тора.

Югары белем бирү — фундаменталь һәм махсус фәннәргә заманча югары кимәлдә укыту, киң карашлы, аерым яки берничә өлкәдә тирән эзерлекле, мөстәкыйль рәвештә һөнәри эшчәнлек алып барырга сәләтле белгечләр әзерләү дигән сүз.

Югары белем бирүне аспирантура һәм докторантура да кергән югары мәктәп, һөнәри белемне (квалификацияне) күтәрү институтлары алып бара. Алар гуманитар, техник, табигый фәннәр буенча һөнәри белем бирәләр һәм дәүләти, хосусый, катнаш була алалар.

Югары мәктәпнең төп бурычлары:

1) шәхеснең гакли (интеллектуаль), мәдәни, әхлакый үсешен тәмин итү,

шәхес үзе сайлап алган һәм җәмгыятькә файдалы өлкәдә югары квалификацияле һөнәр бирү;

2) фундаменталь фәнни һәм гамәли тикшеренүләр алып бару;

3) җәмгыятьнең югары квалификацияле белгечләргә һәм фәнни-педагогик кадрларга булган ихтыяҗын канәгатьләндерү;

4) белгечләрнең һәм педагогик кадрларның белемнәрен күтәрү;

5) җәмгыятьнең әхлакый, мәдәни, фәнни, рухи байлыкларын саклау һәм арттыру;

6) халыкның белемен һәм мәдәни дәрәжәсен күтәрү, белем тарату.

Милли мәгариф борынгыдан килгән традицияләргә, гадәтләргә, туган телне саклау һәм үстерүне күздә тотып, шуна күрә югары белем бирүдә татар мохитендә һәм нигездә татар телендә алып барыла. Татарстандагы дәүләти ике телне дә камил белү, аларны һөнәр өлкәсендә куллану максатыннан чыгып, укыту русча терминнар белән таныштырып алып барыла. Кайбер фәннәр рус телендә дә укытыла. Югары белем бирүнең дөнья-

күләм системасына кушылу, халыкара интеграция, көнкүрештә, житештерүдә һ.б. өлкәләрдә аралашу, информация һәм идеяләр белән алмашуны тизләтү өчен тагын бер чит тел өйрәнелә һәм ул телдә дә дәрестәр алып барыла. Чит телләр татар теле нигезендә өйрәнелә.

1.2. Милли югары мәктәпне оештыру зарурлыгы. Тарихи шартлар. Рухи, мәдәни, объектив һәм субъектив сәбәпләр

Россия Федерациясендә хәзер гамәлдә булган югары белем бирү системасы начарлана бара: аның матди базасы һәм финанс тәминаты кими, белем бирүнең сыйфаты төшә. Югары мәктәпне тәмамлаучыларның бик азы үз белгечлеге буенча эшли. Шушы һ.б. сәбәпләр аркасында бүгенге югары мәктәпнең нәтижәлеге ифрат түбән.

Икенче яктан, бу система шовинистик рухтан арынып бетә алмый, татар милләтенек гакли көчләрен йота, югары квалификацияле белгечләрне милли телдән аера.

Татар халкының гакли, матди һәм мәдәни мирасы дөнья цивилизациясенең мөһим бер өлеше, ә татар теле — бик борынгы һәм үзенчәлекле фәлсәфи система. Татарстан — жир йөзгә барлык татарларның рухи мәркәзе, яңа тернәкләнеп килүче бердәнбер дөүләт. Татар халкының югары мәктәпне дә эченә алган тулы мәгариф системасы булмау кешелек дөньясы өчен житди югалтуга — телнең һәм милләтнең юкка чыгуына илтә.

Милли югары мәктәпне булдыру һәм анда ана телендә эш алып барырылык югары квалификацияле белгечләр хәзерләү — татар телен аның тарихына һәм асылына туры килгән дөнья югарылыгына күтәрү өчен генә түгел, ә гомумән — телебезне саклап калу өчен бердәнбер юл. Татар телен декларациядә генә түгел, чынбарлыкта да дөүләт теле итәргә, шул исәптән милли югары мәктәпне дә рәсмиләштерергә вакыт житте.

Милли югары мәктәпне төзүнең ки-

рәклеген һәм мөмкинлеген раслаган башка сәбәпләр дә бар:

- татар баласы өзлексез белем ала алсын өчен, татар телендә эшләүче югары мәктәп кирәк;

- милли мәгариф телне, мәдәниятне, милли үзенчәлекләрне яклау, милләтнең гакли, матди һәм мәдәни мирасын саклау һәм үстерү, алар хакында объектив һәм фәнни нигезләнгән мәгълүмат тарату өчен кирәк;

- ана телендә югары белем бирмәү, төгәл фәннәрне татарча укытмау телне зәгыйфьләндерә, фәннән аера;

- татар телендә белем бирә торган милли урта мәктәп бар, югары белем бирүдә дә берникадәр тәҗрибә тупланды; димәк, милли югары мәктәпне төзү өчен нигез салынган;

- төрле махсус, шул исәптән төгәл фәннәрне югары гыйльми дәрәжәдә татарча укытырылык һәм теләүче мөгаллимнәр бар;

- дәрестекләр, уку-укыту кулланмалары һәм әсбаплары булдырыла;

- татар халкы борынгыдан белемгә, гыйлем эстәүгә омтылуы, укымышлыларны ихтирам итүе, китапны хөрмәтләве белән аерылып тора;

- яшьләр, ата-аналар туган телгә тартыла, ана телендә югары белем алырга теләүчеләр шактый; киләчәктә, татар мәктәп-гимназияләрен тәмамлаучылар күбәйгән саен, аларның саны арта барачак;

- хәзерге чорда милли бердәмлек, милли теләктәшлек идеяләре тарала һәм үсә, рухи азатлыкка омтылу, үз дөүләтен, үз милләтен, үз телен белән горурлану, аңа тутырылыклы булу хисләре яңара;

- милли тел эшләп торсын өчен бүгенге тарихи шартлардан файдаланырга, аларны булдырырга кирәк.

1.3. Төп мәсләк, максат һәм бурычлар

Милли мәдәниятнең үсешен билгеләүче иң мөһим күрсәткеч — ана телендә югары белем бирү.

Югары мәктәптә белем бирү һәм тәрбия гомумдөньяда кабул ителгән

принципларга таяна. Бу принциплар нигезендә кеше хокукларының һәм ирекләренен тигезлегә тәмин ителә; милләт, тел, социаль хәл һәм дин буенча белем алу хокукы чикләнми. Югары белем алу төрләре ирекле.

Татар телендә югары белем бирү милли яңарышны тәмин итү, мәдәниятне һәм телне үстерү, дәүләтчелекне, читтә яшәүче милләттәшләр һәм ватандашлар белән элемтәләрне ныгыту максатын куя.

Милли югары мәктәпнең төп бурычлары:

- гуманитар, табигать һәм техник фәннәр буенча хәбәрдар булган киң карашлы, югары һөнәри белемле, милләтенә һәм ватанына тугрылыклы шәхес тәрбияләү;

- мөстәкыйль фикер йөртүгә, фәннең гомуми һәм аерым фәннәрнең эчке мантийгын (логикасын), күренеш һәм процессларның диалектикасын аңларга, алынган белемнәрне һөнәри эшчәнлектә һәм тормышта нәтижәле кулланарга өйрәтү.

1.4. Хокукый нигезләр

Дөньядагы барлык халыklar да тигез хокукка ия булырга тиеш, халыklarның үзбилгеләнүе, тигезлегә — дөньякүләм кабул ителгән принциплар. Һәр милләт уку-укыту телен үз сайларга, ана теленә нигезләнгән мәгариф системасын төзүгә, ә һәр кеше ана телендә белем алырга хокуклы. Республикага исем биргән, халкының яртысынан артыгын тәшкил иткән милләтнең мәгариф өлкәсендәге хокуклары Конституция нигезендә якланырга, аның ана телендә югары белем алу ихтыяжы канәгатьләндерелергә тиеш.

Татар телендә югары белем алу һәм бирү мөмкинлеген түбәндәге документлар раслый:

- суверенитет турындагы Декларация;
- Татарстан Республикасы Конституциясе;

- “Татарстан Республикасы халыкларының телләре турында”гы Татарстан Республикасы Законы;

- Татарстан Республикасының “Мәгариф турында”гы Законы;

- Россия Федерациясенең “Югары мәктәптә һәм аннан соң һөнәри белем бирү турында”гы Законы (анда дәүләти белем стандартларының милли-региональ компонентларын билгеләүдә суверенлык игълан ителә);

- “Россия Федерациясе халыкларының телләре турында”гы Закон (анда шәхес туган телен кулланарга хаклы диелә);

- Татарстан Республикасы һәм Россия Федерациясе арасындагы Шартнамә һәм югары белем бирү өлкәсендәге килешү.

1.5. Югары мәктәп системасының гомуми төзелеше

Югары мәктәп системасын аерым берәмлекләр — университетлар, академияләр, институтлар, көллиятләр һәм югары мәктәп идарәсе тәшкил итә.

Университет — төрле өлкәләрдә югары һөнәри белем бирә; ул белемне күтәрү, фәнни һәм фәнни-педагогик кадрлар хәзерләү, фәнни һәм гамәли тикшеренү эшләрен алып бара; фәнни һәм методик үзәк булып тора.

Академия — бер өлкәнең төрле белгечлекләре буенча югары һөнәри белем бирә; ул белемне күтәрү, фәнни һәм фәнни-педагогик кадрлар хәзерләү, фәнни һәм гамәли тикшеренү эшләрен алып бара; үз өлкәсендә фәнни һәм методик үзәк булып тора.

Институт — югары һөнәри белем бирә; белемне күтәрү, фәнни һәм гамәли тикшеренү эшләрен алып бара.

Көллият — тулы булмаган (яки тулы) югары һөнәри белем бирә.

Югары мәктәп идарәсе — югары уку йортлары белән гомуми идарә итү, югары белем бирү һәм квалификацияне күтәрү эшләрен оештыра, бу эшләрне күзәтү, тикшерү, финанслау мәсьәләләре белән шөгыльләнә.

Югары белем бирү Татарстанның һәм Россия Федерациясенең Дәүләт стандартларына нигезләнә. Бу стандартлар укуының төп эчтәлеген, күләмен, бе-

лем дәрәжәсен билгелиләр.

Югары һөнәри белем бирү программалары Дәүләт стандартларына таяналар, югары уку йортларында һәм аннан соң белем бирү һәм алу тәртибен (көндөз һәм кич, читтән торып уку, экстернат, фәнни һәм педагогик белемне күтәрү һ.б.) билгелиләр.

Югары уку йортларына лицензия бирү, аттестация үткәрү аларның эшчәнлеген яхшырту чаралары булып тора.

2. ТАТАР ТЕЛЕНДӘ ЮГАРЫ БЕЛЕМ БИРҮНЕҢ ГАМӘЛИ ЮЛЛАРЫ

Татар телендә югары белем бирүне оештыру өчен Дәүләт программасы төзелә. Бу программада югары белем бирү өлкәсендә дәүләт сәясәте принциплары һәм төп юнәлешләре, үткәреләчәк мөһим чаралар һәм сроклар, югары мәктәпне финанслау, идарә итү тәртибе һ.б. билгеләнә.

2.1. Дәүләт программасының төп юнәлешләре

Алар түбәндәгеләр:

- Татарстан Республикасы гражданның югары белемгә конституцион хокукларын тәмин итү һәм яклау, милли югары белем бирүне дә эченә алган мәгариф системасының иреккә эшчәнлеген һәм үсешен өчен хокукый гарантияләр булдыру;

- югары белемне белгечләр хәзерләүне дәүләт тарафыннан яклау һәм тәмин итү, фундаменталь һәм өстенлеккә юнәлешләрдә белем бирүгә аеруча игътибар бирү;

- югары белем бирү өлкәсендә физик һәм юридик затларның вәкаләтләрен һәм җаваплыгын билгеләү, дәүләт хакимияте һәм идарәсенен төрле дәрәжәдәге органнары арасындагы вәкаләтләрне бүлешү;

- концепция нигезендә милли югары мәктәпне оештыруга, эшчәнлек программасын төзүгә һәм үтәүгә галимнәрне, киң җәмәгатьчелекне, милли мохтари-ятларне, ассоциацияләрне һәм оешмаларны җәлеп итү;

- Татарстан һәм Россия Федерациясе законнары нигезендә югары мәктәпләр һәм фәнни оешмалар төзү һ.б.

2.2. Үткәрелергә тиешле чаралар

Милли югары мәктәп системасын жайга салу өчен күп төрле чаралар күрелә. Алар бу эшкә башлап жиберү өчен кирәкле иң ашыгыч чараларга, уңышлы эшләр китү өчен мөһим булган кичекмәстән башкарыла торган чараларга һәм киләчәктә эшкә камилләштерү чараларына бүленә.

Иң ашыгыч чаралар:

- татар телендә фәнни терминнар системасын төзү һәм терминнарның санак (компьютер) фондын булдыру;

- заказ буенча дәрәслекләр, уку кулланмалары, методик кулланмалар язу, аларны бәяләү-сайлау эшләрен оештыру, бастыру, күрсәтмә әсбаплар ясау;

- кирәкле дәрәслекләр, уку кулланмалары, сүзлекләр белән тәмин итү өчен нәшрият һәм мәгариф органнары белән берлектә автордаш коллективлар төзү;

- басылып чыккан яки язылган уку ярдәмлекләренә экспертиза үткәрү, булган уку әсбаплары белән танышу һәм алмашуны оештыру;

- санак технологияләрендә татар телендә мохит тудыручы программалар эшләү;

- мәгълүмат (информация) тарату һәм алмашу системасын төзү;

- югары уку йортлары арасында мәгълүмат һәм тәҗрибә алмашу, алдыңгы тәҗрибәгә өйрәнү һәм тарату, терминнарны тикшерү һ.б. өчен “ФЭН һәм ТЕЛ” журналын чыгаруны тәмин итү;

- фәннәрне укытырга методик ярдәм күрсәтү, тел белемен камилләштерү максатыннан чыгып, югары уку йортларында татарча укыту кафедралары һәм методик кабинетлар булдыру, белемне күтәрү курсларын оештыру;

- Татарстан, татар халкы өчен әһәмиятле булган белгечлекләрне сайлап алу, һөнәрләр рейтингын билгеләү, югары белем бирү стандартларын һәм укыту программаларын төзү;

- квалификацияле кадрлар белән тәэ-

мин итү өчен татар телендә укыта алган һәм укытырга теләгән белгечләрне барлап чыгу, укыту эшенә сәләтле яшләрне жәлеп итү, югары уку йортлары арасында мөгаллимнәр алмашу мөмкинлеген тудыру, кызыксындыру чараларын билгеләү;

- бүгенге көн таләпләренә җавап бирерлек яхшы сыйфатлы белгечләр хәзерләү өчен өстәмә (факультатив) фәннәр керту, аларның санын һәм эчтәлеген югары уку йортларының яки факультетларының гыйльми советларында карау һәм раслау;

- югары уку йортлары һәм факультетларының гыйльми советлары каршында татарча укыту буенча методик комиссияләр төзү, аларга методик эшнә оештыру, уку-укытуның сыйфатын тикшерү, кирәкле методик кулланмалар һәм күрсәтмә әсбаплар булдыру эшен тапшыру;

- югары уку йортларында татарча укыту эшләрен оештыручы проректор вазыйфаларын керту;

- Республиканың татарча укыту буенча фәнни-методик советын сайлау, аңа гомуми методик җитәкчелекне, бердәм дәреслекләр һәм методик кулланмалар төзү эшләрен оештыру бурычын йөкләү;

- гомуми урта белем бирүче мәктәпләр, махсус һәм һөнәри урта мәктәпләр (лицей, техникум, көллият) белән югары уку йортлары арасында тыгыз элемтәләр урнаштыру.

Кичекмәстән башкарыла торган чаралар:

- матди базаны үстерү;
- кадрлар әзерләү һәм белемне күтәрү системасын булдыру;

- Россия территориясендәге милли-мәдәни мохтариятләр, ассоциацияләр, оешмалар, югары белем бирүче институтлар белән элемтә урнаштыру;

- Татар телендә югары белем бирү концепциясен гамәлгә керту;

- Татарстан Республикасы халыклары телләрен саклау, өйрәнү һәм үстерү буенча Дәүләт программасына, аның югары уку йортларына мөнәсәбәте булган өлешенә үзгәрешләр һәм өстәмәләр

керту;

- югары уку йортларында татар теленә өйрәтү программаларын һәм укыту-методика кулланмаларын эшләү;

- укыту программаларын һәм планнарын дөньядагы иң алдынгы югары уку йортлары үрнәгендә, Татарстан Республикасы һәм татар халкы өчен файдалы юнәлешләрдә үзгәртеп төзү;

- татар телен өйрәнү һәм төрле фәннәргә татар телендә укыту мәсьәләләре буенча фәнни-гамәли конференцияләр үткәру;

- Республиканың татарча укыту буенча фәнни-методик советы эшчәнлеген билгеләүче комплекслы планны эшләү;

- “Татарстан Республикасы халыклары телләре турында”гы Татарстан Республикасы Законын гамәлгә ашыру чараларын тотрыклы финанслауны тәмин итү;

- милли мәгарифне үстерүнең стратегик планын эшләү.

Эшнә камилләштерү чаралары:

- югары белем бирүне хокукый яктан тәмин итүне тәмамлау;

- милли югары белем бирүнең Дәүләт стандартларын кабул итү;

- һәр югары уку йортында татар телендә укыта торган параллель факультетлар ачу;

- югары белем бирүнең бербөтен системасын төрле һәм күп кимәлдә (фундаменталь, гуманитар, техник, һөнәри, ике һәм күп телдә, белемне күтәрү, аспирантура, докторантура һ.б.) формалаштыруны тәмамлау;

- югары белем бирүне тәмин итә торган, санак куллануга нигезләнгән мәгълүмат челтәрен булдыру, төрле белемчеләкләр, энциклопедияләр, сүзлекләр бастырып чыгару.

2.3. Программаны тормышка ашыру механизмнары

Татар телендә югары белем бирүне оештыруның төп шарты — мәдәни һәм рухи, дәүләти һәм хокукый, объектив һәм субъектив сәбәпләргә уртақ бер җепкә тезеп берләштерү, системага салу.

Моның механизмнары:

- югары уку йортларын Татарстан һәм Россия Федерациясә бюджетлары тарафыннан финанслауны тәмин итү;
- читтә яшәгән татарларга югары белем бирү хакында Россия, аның субъектлары, чит илләр белән Татарстан арасында аерым килешүләр төзү, кирәкле квоталар билгеләү;
- тарихи шартлар аркасында үсешә тоткарланган татар телен үстерү буенча эшләгән югары уку йортларына салым ташламалары бирү, башка төрле кызыксындыру чараларын куллану;
- әзерләнәчәк белгечләр санын һәм белгечлек төрләрен билгеләү, югары белемле белгечләргә заказ бирү системасын булдыру;
- профессор-мөгаллимнәрнең социаль ихтыяжларын тәмин итүне оештыру;
- студентларга дәүләт стипендияләре бирү, тулай торакта урын тәмин итәргә, туклану, транспорт һ.б. өчен пособиеләр һәм ташламалар билгеләү;
- сәләтле яшьләрне югары уку йортларында татарча укуга жәлеп итү максатыннан чыгып, сыйфатлы белем бирүне тәмин итү, Татарстан һәм татар халкы өчен файдалы булган һөнәрләргә укыту;
- дәүләти булмаган югары уку йортлары оешуга һәм аларның эшләвенә шартлар тудыру;
- сәләтле татар балаларын фәнгә, сәнгатькә, әдәбиятка тарту, югары белем алуга әзерләү өчен милли мәктәп-интернатлар булдыру;
- татарлар яши торган төбәкләргә эшкә жибәреләсе белгечләр әзерли торган югары уку йортларында рус төркемнәре белән янәшә татар төркемнәре булдыру, Россиянең югары уку йортларында да төрле белгечлекләр буенча татар төркемнәре оештыруны кайгырту;
- татар милли университетын булдыру;
- югары квалификацияле (фәнни дәрәжәле) милли кадрлар хәзерләү эшен Татарстандагы югары уку йортларында һәм Татарстан Фәннәр Академиясенең институтларында алып бару; аларда төрле

фәннәр буенча кандидатлык һәм докторлык диссертацияләрен якый торган вәкаләтле гыйльми советлар төзү; бу советларда татар телендә язылган диссертацияләргә яклауны тәмин итү;

- югары мәктәп өчен милли кадрларны чит ил югары уку йортларында да әзерләүне оештыру;
 - милли югары уку йортларында укыту өчен чит илдән югары квалификацияле мөгаллим-профессорларны чакыру;
 - хөкүмәт каршында Аттестация комиссиясә булдыру;
 - милли югары уку йортын тәмамлаган белгечләргә Татарстанның һәм Россиянең бөтен территориясендә, ә аерым килешүләр буенча — башка дәүләтләрдә дә таныла торган диплом бирү;
 - югары мәктәп идарәсен оештыру;
 - югары мәктәп белән идарә итүне “Мәгариф турындагы закон” нигезендә алып бару;
 - Татарстаннан читтә татар телендә югары белем бирүче югары уку йортларын, факультетларын, төркемнәрен оештыру, алар белән житекчелек итү, укыту-тәрбия эшләренен эчтәлеген билгеләүне милли мохтариятләр, ассоциацияләр, милли мәгариф оешмалары белән тыгыз хезмәттәшлектә һәм аларның күзәтүе астында алып бару.
- Милли югары мәктәпне төзү, югары белем бирү эшләрен фәнни яктан да тәмин итәргә кирәк. Моның өчен түбәндәге юнәлешләрдә фәнни тикшеренүләр алып бару зарур:
- татар телендә югары белем бирүнең әһәмиятен нигезләү;
 - югары белемнең престижын күтәрү, белемгә һәм гыйлемгә ихтирам тәрбияләү;
 - фәнни анализ һәм прогноз, жәмәгәтчелек фикерен исәпкә алу (статистик, социологик тикшеренүләр);
 - кабул ителгән карарларны бәяләү, аларның нәтижәләрен өйрәнү;
 - югары уку йортында һәм аннан соңгы һөнәри белем бирү өлкәсендә фундаменталь һәм фәнни-гамәли тикшеренүләргә игътибарны арттыру һәм аларны үткәргүгә ярдәм итү һ.б.

ЖЫЕННАРДАН ХӘБӘРЛӘР

Республика күләм конференция

1998 елның 23 апрелендә Казан педагогия университетында югары уку йортларында татарча укыту мәсьәләләренә багышланган Республика конференциясе узды. Премьер-министр урынбасары Илгиз Хәйруллинның «Татарстан Республикасында милли мәгарифнең үсеш проблемалары», архитектура-төзөлеш академиясеннән Вагыйзь Фәтхуллин, Рәшит Шакиржанов, Альберт Нарбековларның «Татар телендә югары белем бирү концепциясе проекты», педагогия университеты ректоры Рүзәл Йосыповның «Татарстан Республикасы педагогия югары уку йортларында татар телендә укыту», Татарстан мәгариф министры урынбасары Илсур Һадиуллинның «Мәктәпләрдә һәм югары уку йортларында татар телендә өзлексез белем бирү» исемле докладлары ике дәүләт телен профессиональ дәрәжәдә үзләштергән белгечләр хәзерләү турында җитди сөйләшүне ачып җибәрделәр. Аннан соң ясалган күп санлы чыгышларда бу мәһим проблема төрле яктан тикшерелде. Кабул ителгән карарда югары уку йортларында татар телендә укытуны оештырырга тиешле рәсми оешмаларга конкрет бурычлар йөкләнде.

Киңәйтелгән утырыш

1998 елның 4 ноябрендә Бөтендөнья татар конгрессы Башкарма комитеты бюросының Татарстан Республикасы Дәүләт Советының мәдәният һәм милли мәсьәләләр буенча даими комиссиясе һәм Татарстан Республикасы Министрлар Кабинеты каршындагы «Татарстан халыклары телләре турындагы» Законны гамәлгә ашыру комитеты белән бергә үткәрелгән киңәйтелгән утырышында «Республика югары уку йортларында татарча укытуның торышы» дигән доклад белән БТК Башкарма комитетының фән, мәгариф һәм тел буенча даими комиссиясе рәисе Вагыйзь Фәтхуллин чыкты. Ул, тикшерелгән 11 уку йортында бу юнәлештә үтәлгән һәм үтәлмәгән эшләрне анализлап, алда торган бурычлар, үз эченә югары мәктәпне дә керткән милли мәгариф системасын төзү проблемалары турында сөйләде. Утырыш рәисе Индус Таһиров, фикир алышуда катнашкан Разил Вәлиев, Фәндәс Сафиуллин, Илдар Ишков, Мансур Хәсәнов, Флун Мусин, Гали Даутов, Тәлгат Галиуллин, Алмаз Юлдашев, Жәүдәт Сөләйманов, Айрат Гобәйдуллиннар, утырышта тәкъдим ителгән «Татар телендә югары белем бирү концепциясе» проекты хуплап, анда куелган мәсьәләләргә чыш юлларын ачыкладылар.

Милли кадрлар проблемасы

«Татарстан Республикасы телләренә торышы: бүгенгесе һәм киләчәге» исемле, 1998 елның 17 ноябрендә үткәрелгән фәнни-гамәли конференциядә Татарстанның мәгариф системасында телләр турындагы законны тормышка ашыру проблемалары каралды. Республиканың милли мәгариф учреждениеләре өчен педагогик кадрлар әзерләүгә багышланган докладларда бу эшнең зур әһәмияткә иялегә ассызыкланды.

Көнүзәк мәсьәләләр

Бөтөнтатар «Мәгариф» бергәлегә җитәкчелегендә оештырылган фәнни-гамәли конференциядә (1999 елның 19 февралендә) Казанда татар мәгариф системасын торгызуның көнүзәк мәсьәләләре каралды. Соңгы унъеллыкта Казанда милли мәгарифне аякка бастыру юлындагы беренче нәтиҗәләр (Гали Даутов), Казан югары уку йортларында милли мохит булдыру проблемалары (Фәтхуллин), Казанның техник югары уку йортларында татарча укытуның төп мәсьәләләре (Вагыйзь Фәтхуллин, Альберт Нарбеков, Рәшит Шакиржанов), Казандагы Россия ислам университеты турындагы докладларда сүз милли югары мәктәпне төзү турында барды. Бу юнәлештә алып барылырга тиешле эшләр Казан шәһәрində яшәүче халыкларның телләрен саклау, өйрәнү һәм үстерү программасында

тагын да киңрәк урын алырлар дигән фикер әйтелде. Шул ук вакытта, Татарстан Республикасы Министрлар Кабинеты Аппаратының югары урта профессиональ белем һәм фән бүлегенә бу мөһим эштә әлегә үзен ничек тә күрсәтә алмаганлыгы билгеләп үтелде.

Фәнни-методик совет утырышы

Казан технология университетында 1999 елның 3 мартында Татарстан югары уку йортлары Ректорлар советы каршындагы татар телендә уку буенча фәнни-методик советның утырышы үткәрелде. Совет рәисенә урынбасары Вагыйз Фәтхуллин докладында 20 югары уку йортында «Татарстан халыклары телләре турындагы» Законның үтәлеше анализланды, тиешле карар кабул ителде. Карарда күрсәтелгәнчә, хисаплары буенча тикшерелгән уку йортларының яртысында азмы-күпме фәннәр татарча укытыла, яртысында – татар теленә өйрәтү генә оештырылган, анысы да еш кына формаль рәвештә алып барыла. Димәк, бу уку йортларын бетереп чыккан белгечләр ике дүләр телен дә профессиональ дәрәжәдә белмиләр. Бу очракта, гадәтләнгәнчә, дүләр органнарына гына сылтап булмый, кайбер югары уку йортлары үзләренә йөкләнгән бурычларны үтәп җиткермиләр дигән фикер туа.

Утырышта Татарстан Республикасы Министрлар Кабинеты каршындагы «Татарстан халыклары телләре турындагы» Законны гамәлгә ашыру комитетының сәркатибе Ким Миңнуллин катнашты.

Фәнни эзләнүләр нәтижәсе — татар телендә

1999 елның 9-10 апрелендә Казан дүләр архитектура-төзөлеш академиясенә республика күләм фәнни конференциясе кысаларында дүртенче мәртәбә үткәрелә торган татар секциясе утырышында унтугыз доклад ясалды. Шуларның яртысы диалект төрлә фәнни проблемаларга багышланган иде. Техникага бәйле фәнни тикшеренү нәтижеләре мондый күләмдә татар телендә бирелгәнә юк иде әле. Бу вакыйганың мөһимлеген докладларның темалары да күрсәтеп тора: «Битумлы ташларны төзөлештә куллану» (Р. Г. Газизуллин), «Композицион фосфат капламнар булдыру һәм аларның үзлекләрен тикшерү» (Г. Г. Хисамиев, Н. И. Ишмөхәммәтова), «Татарстанда тимер оксиды пигментларын җитештерү» (З. А. Камалова), «Вак дисперслы суспензияне барабанлы вакуум-сөзгечтә аеру» (Р. И. Ибәтов), «Саннар теориясендәге эндоморфизмнар тудырган эзлекләр өчен чикләмә теоремаларындагы калдыкларны бәяләү» (Ф. Г. Габбасов), «Тышкы диварларның жылылык-дымлык үзенчәлекләре» (А. И. Нарбеков), «Җыелма һәм монолит бетоннарны ялгау җөйләренә циклик йөкләм тәэсиренә чыдамлыгы» (И. Т. Мирсәяпов, Р. Р. Хәсәнов), «Тимербетон өрлекләренә авыш кисемнәре ныклыгын һәм чыдамлыгын хисаплау» (Ил. Т. Мирсәяпов, И. М. Сибгатуллин), «Яңа төр металл-агач үрчәле өрлекләренә камиллеген ачыклау» (М. Т. Сибгатуллин). Фикер алышканнан соң, бу докладлар «ФЭН һәм ТЕЛ» журналында бастырырга тәкъдим ителделәр.

Милли сәнгать факультеты эшли

Татарстан Республикасы Министрлар Кабинеты каршындагы «Татарстан халыклары телләре турындагы» Законны гамәлгә ашыру комитеты 1999 елның 29 апрелендә үткәргән утырышта, башка мәсьәләләр белән рәттән, Казан мәдәният һәм сәнгать академиясенә бу юнәлештә алып барган эше каралды. Академия ректоры Рифкәт Юсупов чыгышыннан күренгәнчә, барлык студентларның яртысын татар егетләре-кызлары тәшкил итә. Шуларның өчтән бере авыл мәктәпләрен тәмамлаганнар һәм фәннәрне рус телендә өйрәнгәндә кыенлык кичерәләр. Шуңа күрә академиядә ике телдә уку гамәлгә керә бара: 114 фәннең 38-е татар телендә укытыла инде. Татар төркемнәре, татар телендә эш алып баручы кафедралар, факультетлар булдыру да күздә тотыла. Бүгенгә күндә татар бүлегендә 17 төркем бар. Татар халкының фольклор мирасын саклау максатыннан чыгып, аерым милли сәнгать факультеты да оештырылды.

© Габделхаков В. Ф., Харисов Ф. Ф., 1998

УДК 159.9:800.7

ПОЛИЛИНГВИЗМ ШАРТЛАРЫНДА КҮПТЕЛЛЕ ШӘХЭС ФОРМАЛАШТЫРУНЫҢ ПСИХОЛИНГВИСТИК АСПЕКТЫ

Валерьян Габделхаков, Фираз Харисов



Валерьян Фәрит улы
Габделхаков -
педагогика фәннәре
докторы, ТР
укучыларның
белемен күтәрү
институты профессоры



Фираз Фахраз
улы Харисов -
педагогика фәннәре
кандидаты, Казан
дәүләт педагогия
институты доценты

Габдулхаков В. Ф., Харисов Ф. Ф. Психолингвистический аспект формирования многоязычной личности в условиях полилингвизма.

В статье рассматриваются вопросы психолингвистического мониторинга речевой деятельности учащихся и её стимулирования.

Элекке Советлар Союзы территориясендәге ижтимагый-сәяси үзгәрешләр андагы милли тел һәм мәдәният үсешенә гомумцивилизация юлыннан бармавын күрсәтте. Яна Россия дәүләтенә бу өлкәдәге дискриминацион күренешләрдән арынырга кирәк иде. Шуңа күрә “РСФСР телләре турында”гы Закон (1991 ел) дөньяда беренчеләрдән булып, “тел суверенитеты” дигән яңа төшенчә кертте. Бу документ, үз чиратында, илдәге барлык халыкларның телләрен саклау һәм аларны төрле яктан үстерүгә йөз тотта, ана телендә аралашу, аннан ирекле файдалану мөмкинлеген тудыра. Әгәр моңа кадәр ана теле белән беррәттән рус телен белү һәм шул телләрдә аралашу рус булмаган милләتلәр өчен гадәти күренеш дип саналса, хәзер инде милли республикаларда ике яклы ике теллек торган саен кинрәк колач ала бирә: республикага исем биргән милләтләрнең телләрен башкалар да өйрәнә. Әйтик, Татарстан белән Башкортстанда икетеллек һәм күптеллек (билингвизм һәм полилингвизм) кин таралган.

Телләр турында закон кабул ителгәннән соң, Татарстанда дәүләт телләре булган татар һәм рус телләрен белү мәжбүри (бу күренеш тарихта икенче омтылыш, беренчесе — 1921 елда булган иде). Өстәвенә, барлык төр уку йортларында (мәктәп, гимназия, колледж, училище, техникум, югары уку йорты) чит телләр өйрәнелә. Мәсәлән, инглиз, немец, француз, төрек, гарәп һ.б. Шулар рәвешле, укучылар өч телле (күптелле) мохиттә аралаша башлыйлар. Махсус уку йортларында дүрт тел дә укытыла.

Полилингвизм күренеше аеруча югары уку йортларының чит телләр факультетларында белем алучы студент-

ларга хас. Бу хәл аларның үз белгечлекләре буенча икешәр чит тел өйрәнүләренә бәйле. Ә республикадагы этник азчылыкны тәшкил итүче халыклар өчен (башкорт, чуваш, удмурт, мари һ.б.) дәүләт телләре белән бергә берәр чит тел өйрәнү хәзер яңалык түгел, гәрчә өченче телне өйрәнү дәрәжәсе әлегә бик мактангырлык булмаса да. Тел өйрәнүче шәхес өчен, беренче чиратта, үз ана телен белү әһәмиятле, әмма тормышта, сөйләм стилинә карап, башка телләр дә аралашу чарасы булып китә. Күптеллекнең укучылар сөйләменә тискәре йогынтысы да мәгълүм: ул интерференция күренеше, ягъни өйрәнелә торган телләрнең ана теленә тәэсир итүе, аның сафлыгына зыян китерүе, урынсыз кулланылган алынмалар һәм калькалар белән телнең чүпләнүе.

Кайбер галимнәр икетеллекне күптеллекнең кин таралган бер төре дип тә карыйлар. Бу проблема бик күп тикшеренүчеләрне, шулар исәптән психолог, телче, педагог, философ һәм социологларны кызыксындыра (Вайнрайх У., Поливанов Е., Шерба Л., Аврорин В., Дешериев Ю., Эпштейн И., Винокуров В., Вильдомек В., Яцикевичус А., Миллер А. һ.б.).

Күптеллек термины (русча — многоязычие, инглизчә — *multilingualism*, немецчә — *mehrsprachigkeit*) жәмгыятьтә телләрнең таралуын, аерым шәхеснең берничә телдә аралаша алуын аңлата. Бу жәһәттән тагын шуны да әйтергә кирәк: безнең республикабыз — күптелле, чөнки анда Россиядәге 130 төрле милләтнең 100дән артыгы яши.

Шулай итеп, күптеллек яки полилингвизм — тормышта кин таралган күренеш. Аның үз проблемалары бар һәм ул дүрт төрле ясылыкта тикшеренүләр алып баруны таләп итә:

1. *Психологик* (берничә телне өйрәтү+өйрәнү, күптелле шәхеснең аралашу процессында үз-үзен тотышы, күптеллелекне булдыру закончылыктары, иртә яки соңга калып формалашкан күптеллелек).

2. *Лингвистик* (телара багланышлар һәм шуңа бәйле рәвештә аерым телләрнең лексик-семантик төзелешендәге үзгәрешләр китереп чыгарган транспозиция һәм интерференция күренешләре).

3. *Педагогик* (күптеллелек шартларында телләргә өйрәтүнең нәтижәле метод һәм алымнарын эшләү).

4. *Фәлсәфи һәм социологик* (күптеллелекнең төрле ижтимагый процессларга йогынтысы һәм анын жәмгыятьтәге роле).

Бай тарихлы Казан лингвометодик мәктәбе шәхеснең сөйләм эшчәнлеген һәм аралашуын игътибар үзгәргән куя (Л.З.Шакирова хезмәтләрен карагыз). Тел һәм сөйләм күренешләренә антропоцентрик мөнәсәбәт икетеллелек һәм күптеллелек мәсәләләрен чишү, укучыларда сөйләм эшчәнлеген психолингвистик мониторингы һәм риторик остальк күнекмәләрен үстерү белән бәйле. Хәзерге психолингвистикада икетеллелекне *координатив*, *субординатив* һәм *катнаш* төрләргә бүлөп карыйлар. Шулар арасында иң камиле дип координатив төр санала, чөнки бу очракта укучы бер семантик нигездән икчесенә иреккә күчә, ягъни ике телдә дә иркен сөйләшә ала. Эмма полилингвизм шартларында бу ике мәгънәви нигезгә өченчәсә өстәлә (берәүләргә — рус теле, икенчеләргә — татар теле, өччеләренә исә — инглиз теле). Аерым укучыда кайсы мәгънәви нигезнең өстенлек итүен, үзара йогынты ясауын белү, укучыны өч телгә дә яраклаштырып өйрәтү гомум стратегияне билгеләүдә мөһим роль уйный. Мәгариф хезмәткәрләренә белем күтәрү институты тикшеренүләренә күрсәткәнчә, андый стратегиянең булмавы укучының сөйләм эшчәнлегенә зыян китерүдән тыш, фикерләү һәм интеллектуаль дәрәжәсенә дә тискәре йогынты ясый икән.

Өстенлек итә торган семантик нигезне ачыклау өчен, билгеле бер вакыт эчендә текстны ана һәм икенче телдә балалардан әйттереп, мәгълүмат тупламын махсус формула ярдәмендә исәпләргә тәкъдим итәбез:

$$T_{ko} = \frac{\sum K + \sum A_1 + \sum A_2}{\sum KB}$$

Бу формула буенча T_{ko} — мәгълүматның туплану дәрәжәсен белдерә, K — мәгълүмат үзгәргән саны (абзацлы жөмлеләр), A_1 — беренче дәрәжәдәге эшкәртмәләр саны (абзац башындагы жөмләнән соң килгән аңлатмалы беренче жөмлеләр), A_2 — икенче дәрәжәдәге эшкәртмәләр саны (аңлатма эчендәге икенче һәм өченче жөмлеләр), KB — төп мәгълүмат төрләрен саны.

Икетеллелек төрләре түбәндәгечә бүленә:

— *координатив* (T_{ko} ике телдә дә якинча охшаш күрсәткечкә ия булса);

— *субординатив* (T_{ko} бер телдә югарырак күрсәткечкә ия булса);

— *катнаш* (T_{ko} ике телдә дә якинча урта яки түбән күрсәткечкә ия булса).

Бәйләнешле сөйләмгә өйрәнү дәрәжәсә түбәндәгечә билгеләнә:

- *югары дәрәжә* — координатив икетеллелек;
- *урта дәрәжә* — субординатив икетеллелек;
- *түбән дәрәжә* — катнаш икетеллелек.

Мондый бүленеш төгәл мәгълүматларга бәйле. Алар комплекслы характерда булырга мөмкин. Бер үк вакытта, мәгълүматның нинди югарылыкта туплануы гына түгел, бәлки логик эзлеклек дәрәжәсә, сөйләмнең аңлаешлы, синтаксик яктан катлаулы булуы да мөһим (карагыз: Informationen zu Schulbuchfragen.— Heft 17. — Berelin, 1974. —S.217).

Өч телле шәхес формалаштыру стратегиясә мәгънәви нигезләрен үзгәчәлеккә нисбәтен искә алуны, укытучының транспозиция һәм интерференция күренешләреннән чыгып планлаштыруны, дәрәснә рефлексив, коммуникатив—үстерелешле үзгәчәлектәргә таянуны һәм сөйләмне текст буенча оештыруны таләп итә.

Коммуникатив-үстерелешле дәрәс түбәндәге принциплар нигезендә оештырыла:

— тел материалын аңлап һәм аңламыйча үзләштерү бердәмлеге һәм аны сөйләм процессында гамәлгә ашыруының эзлекле тәртибе (“Бу кызык!”);

— стимуллар системасы аша коммуниктив үзгәчәлеккә рәвештә формалаштыру һәм өйрәнелә торган материалының сөйләм эшчәнлегенә этәрүен тудыру (“Минем фикерем!”);

— алгоритмик синтезлау аша катлаулы тел материалын тотып алу (“Бу аңлашыла!”);

— педагогик аралашу уртаклыгы тудыру, укытучы белән укучының кара-каршы сөйләшүе вакытында урыннары алышыну (укучыны өйрәтү объектыннан үз актив өйрәнүче субъектка күчү) (“Мин үзем эшләдем!”);

— үз-үзеннә өйрәтүнең табигый системасын формалаштыру: һәркем үз образына (идеалына) яки телләр белгән шәхескә үзгәчә хәрәкәт итә (“Мин дә булдырам, мин дә сәләтле!”).

Сөйләм эшчәнлеген үстерү мәсәләсенә килсәк, ул түбәндәге алымнар нигезендә оештырыла:

— бәйләнешле сөйләмнең когерентлыгы (бөтенлек, төгәлләнгәнлек);

— фикернең мәгънәви төзелеше аша делимитация (текст берәмлекләрен билгеле бер кысаларында);

— сөйләмнең прагматик билгеләнгәнлеге (йогынты ясауны күздә тоту) һәм интегративлыгы (эчке оешканлыгы);

— когезия (әйткән жөмлеләрен лексик һәм грамматик бәйләнеше);

— сөйләмнең коммуникатив бөтенлеге;

— сөйләмнең предметлы-мәгънәви төгәлләнгәнлеге һ.б.

Полилингвизм формалашуның технологиясә төрле телләрнең үзгәчәлегә белән билгеләнә, бер мәгънәви нигездән икенчесенә күчкәндә дә күренә. Шул вакытта яна кертелә һәм өйрәнелә торган берәмлек гомуми коммуникатив хәбәрдарлыкка туры киләчәк. Коммуникатив үстерелешле технология буенча өйрәтү һәм аралашу эшчәнлегә мөмкин кадәр якин булырга, укучылар арасында үзара бердәм актив мөнәсәбәт урнашырга тиеш. Укытучы исә, балалар арасындагы аралашуны оештыручы коллектив лидеры булу белән бергә, аңа охшарга тырышу өчен үрнәк шәхес һәм иптәш тә булырга да тиеш.

© Гайсин И. Т., Хөсәенов Ж. А., 1998

УДК 911.33:577.4

ЭКОНОМИК ГЕОГРАФИЯНЕ ӨЙРЭНГЭНДӨ ЭКОЛОГИК МӘСЪӘЛӘЛӘРНЕ ХӘЛ ИТҮ

Илгизер Гайсин, Жәүдәт Хөсәенов



Илгизер Тимергали
улы Гайсин —
Казан дәүләт педагогия
университетының икътисад һәм социаль география кафедрасы мөдире, педагогия фәннәре кандидаты, доцент.



Жәүдәт Абдулла
улы Хөсәенов —
Казан шәһәре Киров
районының 4-нче татар гимназиясе педагогия укытучысы, педагогика фәннәре кандидаты.

Гайсин И. Т., Хусаинов Д. А. Решение вопросов экологии при изучении экономической географии.

Одной из важнейших задач сегодняшнего дня является решение экологических проблем. Усиливающееся загрязнение окружающей среды становится подлинной угрозой существованию человечества. Поэтому в процессе изучения экономической географии перед молодым поколением следует ставить экологические проблемы, предлагая методы их разрешения. Наша молодежь должна осознавать, что природа является сложным и разносторонним организмом, в котором все взаимосвязано и, учитывая это, уметь решать экологические проблемы с точки зрения сегодняшнего дня. Экономическая география подчеркивает необходимость решения экологических проблем, основываясь на бесчисленных фактах и с учетом условий рыночной экономики. В будущем, одновременно с подъемом экономики, России придется в неотложном порядке взяться за решение и экологических проблем. Примером в этом деле могут служить передовые цивилизованные страны и их сегодняшняя жизнь.

Экологик проблема ул — кешелек жәмгыяте белән табигать арасындагы үзара мөнәсәбәтләрне хәл итү, мохитне саклап калу. Меңнәрчә еллар дәверендә кешелек дөньясы үзенең техник мөмкинлекләрен арттыра бара. Аның табигатькә йогынтысы да артканнан-арта бара. Ләкин бер мәсьәлә онытыла. Ул да булса — табигатьтәге тигезләнеш юкка чыгу.

Бу хәл XX гасырның икенче яртысында бигрәк тә нык сизелә башлады. Табигать һәм кешелек жәмгыяте арасындагы мөнәсәбәтләр нык кискенләшә, халык саны арта бара. Индустриальләшү һәм шәһәрләшү табигатькә булган басымны тагын да арттыра, табигатьнең үзен-үзе чистарту мөмкинлеген юкка чыга. Шунның нәтижәсе буларак, биосферада матдәләр әйләнеше бозылды, жирдә яшәүче халыкның тормышына куркыныч яңый башлады.

Табигать байлыгы — «түләүсез товар». Шуна күрә табигатькә килгән зыянны каплап була, аны бары тик аны кулланучылардан гына тергездерергә

кирәк, ә булмаса, «бүгенгесе шулчаклы гына, килчәк буыннар карар әле» принцибы өстенлек итә.

Хәзерге экологик проблемалар кискен генә түгел, ә бәлки күпкырлы да. Ул матди житештерүдәге барлык тармакларда да чагыла, планетаның барлык регионнарына да кагылмыйча калмый. Шул сәбәпле, кешелек жәмгыятендә табигатькә, аның байлыкларына карата сак мөнәсәбәт булдыру, ана ижтимагый кыйммәт буларак карау тенденциясе барлыкка килә.

Хәзерге икътисади-хокукый механизм цивилизацияле илләрдә күптән бар иде инде. Чөнки алар базар икътисады шартларында яшәделәр, нәкъ менә шул аларны экологик проблемаларны хәл итәргә мәжбүр итә дә.

Бездәге мөнәсәбәтләр табигатькә карата никадәр мәрхәмәтле булмасын, капиталистик дөнья белән чагыштырганда түбәнрәк иде. Чөнки безнең икътисад сарыф итү юнәлешендә тәрәккый итте. Шул

сәбәплә, экологик проблемаларга игътибар житенкерәмәде. Моньң төп сәбәбе — хужалыкны экстенсив рәвештә үстерүдә булды. Бу юл рациональ юл түгел иде. Шул сәбәплә, табигый байлыктар әрәм-шәрәм ителде һәм, шуның нәтижәсе буларак, мохит пычранды.

Экономик географияне өйрәнү барышында без 60-нчы елларда дөньяда иң пычрак объектлар итеп Рейн, Миссисипи, Американың Олы күлләрен күз алдына китерә идек. Гомумән, капиталистик дөньядагы бик күп сулыкларда балык кына түгел, кеше үзе дә коена алмый дип сөйләнелә иде. Моңа капма-каршы буларак, мисал итеп безнең елга-күлләребез китерелде, аларда бары да «ал да гөл», янәсе. Ләкин, күп вакыт та узмады, без дәрәслекне белдек. Югарыда аталган географик сулыклар үз йөзләрен үзгәрттеләр. Алар цивилизациялә дәүләтләренң табигатьне саклау үрнәге буларак мисал итеп китерелә башладылар. Бу вакытта безнең мохит көннән-көн начарая барды. Нык пычранган елгалар пычранып кына калмадылар, кибә дә башладылар. Арал дингезе элеккеге ярларыннан 14 метрга эчкә таба чигенде, экологик афәт башланды. Чишмәләр кипте. Аерым төбәкләрдә эчәр өчен чиста су житми башлады, аларны цистерналар белән ташый башладылар. Элеккеге СССР дәүләте, экологик проблемаларны хәл итәсе урынга, капиталистик дөнья белән ярышны көчәйтте. Электр энергиясен, чуенны, корычны һәм ташкүмерне жан башына житештерү, иң күп чыгару буенча алга омтылды.

Базар экономикасы илләре мондый сәясәтнең акылсызлыгына тиз төшенделәр һәм ресурсларны саклап тоту технологиясенә күчтеләр. Табигый ресурсларны тиешле кадәр генә куллану, файдалану аркасында мохитнең пычрануы һәм деградациясә нык кимеде. Шулай итеп, базар экономикасы илләрендә мохитнең пычрануы акрынайды. Билгеле булганча, атмосфера һавасының 80% пычрануы автомобиль транспортына туры килә. АКШ, Япония, Көнбатыш Европа илләре моңа карата каты экологик таләпләр куйдылар. Шуның нәтижәсе буларак, атмосфера һавасы уңай якка нык үзгәрде.

Бөтендөньяда барлыкка килгән энергетика кризисы житештерүдәге бер берәмлек чималга булган энергия чыгымнарын киметү юлларын эзләргә мәжбүр итте. Шул сәбәплә, цивилизациялә илләрдә соңгы ун ел дәверендә энергияне куллану күләме 20%-ка кимеде. АКШта 1984 елдан алып товар житештерү һәм халыкка хезмәт күрсәтү өлкәләре энергия тоту күләмен арттырмыйча гына үсә барды. Бөекбританиядә, ГФР һәм Япониядә моны хәтта киметтеләр дә. Мәсәлән, нефтьне куллану 1972 - 1973 елларда әлегә илләрдә 2 мәртәбә кимеде, ә АКШта ул 1,5 тапкыр гына кимегән иде.

1973 елда нефть кризисы башлангач, Япония аның импортын 25%-ка киметте, ләкин экономиканың уртача еллык үсеш темпы 3-4% күләмендә кала бирде. Бу энергоресурсларны промышленностьта гына экономияләү түгел, көнүзгәшәтә дә нык экономия шартларына күчү иде. Автомобиль транспортыннан алып, торак һәм офисларда да шул юнәлештә эш алып барылды. Мәсәлән, жылылык йотучан пияла жылылык сарыф итүне 30-40%-ка киметә. Бу, үз чиратында, вентиляция өчен энергия чыгымнарын киметә. Кондиционерлардагы экономия дә шулай барлыкка килә. Чөнки алар бинадагы барлык энергия чыгымнарының 50%-ын алып торалар. Жылылык саклаучы пиялаларны төньяк шартларында куллану ягулыкны янга калдырырга бигрәк тә ярдәм итә. «Полисветан» дигән оптик-актив полиэтилен пленка (элпә) куллану яхшы экономик отыш бирә. Ул кояш нурларының ультрамиляүшә нурларын «кызылга» әйләндерә. Шуның нәтижәсе буларак, теплицаларда зур уңыш һәм яшелчәләренң озак саклануы тәмин ителә.

Элеккеге СССРда милли керемне бер берәмлек итеп алсак, ул АКШ белән чагыштырганда нефтькә карата 2,3, чуенга - 3,7, корычка - 3, цементка 2,9 мәртәбә артык иде. Шул ук вакытта, товарларны куллану (ашау-эчү һәм торакны да кертеп) һәм халыкка хезмәт күрсәтүне санап, Америка тормышы кимәленең 28%-ын гына тәшкит итте. Тора бара ул да нык кимеде. Хәзерге вакытта Россия жан башына туры килгән милли керем буенча дөньяда 56-нчы урында тора.

Безнең предприятиеләрдәге жиһазлар физик һәм мораль яктан искерделәр. Бу, үз чиратында, эре промышленность үзәкләрендәге экологик проблемаларны көчәйтте. Илдәге су объектарының яртысы пычрак хәлгә килде. Ул яхшыру ягында түгел, тагын да начарая гына бара. Дөрес, соңгы вакытта Идел елгасы элеккеге еллар белән чагыштырганда чистара төште, чөнки Россиядә промышленность житештерүчәнлегә нык кимеде.

Мохитнең пычрануы халыкның сәламәтлеген нык какшата. Дөнья күләмендә алганда, Россия халкының уртача гомер озынлыгы буенча 32-нче, балаларның үлем-китеме буенча 50-нче урында. Ә алга киткән илләр белән чагыштырганда, бездә балаларның үлем-китеме 2 - 2,5 тапкыр артык. Соңгы 20 ел эчендә яман шеш белән авыручылар саны 2 мәртәбә артты. Шулай итеп, халыкның генофонды жимерелә, ул рухи, әхлакый һәм физик яктан юкка чыга бара. Югарыда аталган фактлар Россиядә экологик проблемаларның никадәр катлаулы булуын күрсәтә.

Мохитнең пычрануы ике төрле юл белән барлыкка килә: хәерчелек яисә байлык. Хәерче илләр экологик проблемаларны хәл итә алмыйлар, чөнки

аларның икътисади проблемаларны хэл итәселәре бар. Шул ук вакытта, бай илләр, күп төрле продукция житештереп, бик күп чүп-чар барлыкка китерәләр. Алар су һәм һаваның чисталыгына ирешсәләр дә, үз чүп-чарларыннан тончыга башлыйлар.

Бу яктан караганда да элеккеге СССР уникаль булып калды. Бер яктан, экологик проблемалар артта калган илләрчә хэл ителде. Ә бит илнең табигый байлыклары ифрат дәрәжәдә зур иде. Әле дә булса бу яктан Россиягә тиңнәр юк. Табигый ресурсларның күплегенә инанып һәм аның бетмәслегенә шатланып, ил экстенсив юл белән үсте: күбрәк чыгарырга, күбрәк табарга, күбрәк эшкәртәргә. Илнең ресурсларга бай булуы казылма байлыкларны тулысынча алып һәм эшкәртеп бетерүне алга куймады. Мондый житештерү үзеннән соң бик күп калдыктар, чүп-чар калдыра барды. Терриконнар үскәннән-үсте, моңа беркем дә әһәмият бирмәде. Жирләр актарылды, ул элеккеге хәленә китерелмәде, рекультивация ясау кәгазьдә яисә сүздә генә калды. Табигать нык пычранды. Ул пычрану тагын да дәвам итә.

Бу уңайдан, цивилизацияле илләр иң беренче булып аңга килделәр. Экстенсив юлның дәрәжә булмаганлыгын исбат иттеләр. Шәхси хужалыктар һәм базар икътисады механизмы табигый ресурсларны куллануны чикләде. Шул чикләү табигатьне саклауга булган чыгымнарны да киметте, хәлләр экология файдасына үзгәрде.

Беренчедән, базар икътисады табигый ресурслар бәясен түбән төшерү белән килешми. Чөнки базар чималга булган бәя аша соңгы продукциядән табыш ала. Шул сәбәпле, базар икътисады үскән илләр табигый ресурсларны рациональ файдалану ягында. Безнең илдә киресенчә, чимал чиктән тыш

күп табылды һәм аны куллану да чикләнмәде. Шуның нәтижәсе буларак та мохитнең торышы тискәре якка үзгәрде.

Икенчедән, экологик проблемалар кискенләшкән бер вакытта, мохитне саклау буенча үзәкләштерелгән хакимият идарәсе системасы барлыкка килде. Бу очракта финанс-кредит стимулы икенчел рольне башкарды. Алга киткән илләр моны аңлап, икенче этапка күчтеләр. Бу этапта алар базарның тигезләү үзлеген файдаландылар, кәсәбәчеләрнең табигатьне саклау инициативаларын хупладылар, аларга дәүләт контроле булдырдылар, эшнә нормага салдылар. Мохитне саклаучы технологияләрне кулланган эшмәкәрләргә салымнарда ташламалар ясадылар. Бу илләрдә дәүләтнең финанс-кредит корпорацияләре табигатьне саклау чараларын финансладылар һәм ана кредит бирделәр.

Элеккеге СССРда экологик проблемаларны барытик административ юл белән генә хэл итеп булмаслыгын барытик 80-нче еллар ахырында гына аңлап алдылар. Табигатьне пычраткан өчен түләү кертелде. Бу, үз чиратында, мохитне савыктыруга булышырга тиеш иде. Әмма, гомуми экономик ситуация, төп промышленность тармаклары монополиясе, базар мөнәсәбәтләре булмау комагаулады. Уңай нәтижәләргә ирешелмәде.

Илдәге үзгәртеп корулар сәяси яктан да, икътисади яктан да мохитне тазартуга юл ачтылар.

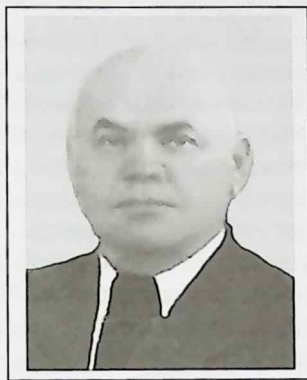
Шулай итеп, экологияне һәм экологик проблемаларны хэл итү, Эрнст Геккель сүзләре белән әйткәндә: «белемнәр өлкәсе буларак, табигатьнең икътисадын өйрәнә, аның катлаулы мөнәсәбәтләрен ачыклай, Дарвин буенча, яшәү өчен көрәш алып бара».

ӘДӘБИЯТ

1. Дерябо С. Д., Ясвин В. А. Экологическая педагогика и психология. Ростов-на-Дону: «Феникс», 1996. - 480 с.
2. Вронский В. А. Прикладная экология. Учебное пособие. Ростов-на-Дону: «Феникс», 1996. - 512 с.
3. Популярная экология. (Полезные советы в повседневной жизни). Авторы-составители: Мангутова А. Л., Зефирова Т. П., Байбаков Э. И. и др. Казань: Экоцентр, 1997. - 236 с.
4. Реймерс Н. Ф. Природопользование. Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. - 637 с.
5. Экологический словарь. М.: Конкорд ЛТД. Экопром, 1993. - 202 с.

МӘШҮР ГАЛИМНӘРЕБЕЗ

ГЫЙЛЕМ КАМАЙ ҺӘМ АНЫҢ ИЖАТЫ



Гыйлем Хәйри улы Камай - татарлардан беренче химия фәннәре докторы, профессор. ТАССРның һәм РСФСРның атказанган фән һәм техника эшлеклесе, ике мәртәбә Ленин, өч мәртәбә Хезмәт Кызыл Байрагы ордены белән бүләкләнгән, Татарстанның Социалистик төзелеш герое (1931 ел), Сталин премиясе (1952 ел) лауреаты. Химия буенча татарча атамалар сүзлегә, татар телендә «Химия буенча лекция курслары» дигән дәреслек авторы. Аның исеме белән химия фәнендә «Камай реакциясе», Казанда бер урам аталган.

Гильм Хайрович Камай - выдающийся татарский учёный-химик, первый татарский доктор химических наук, заслуженный деятель науки и техники ТАССР и РСФСР, Герой Социалистического строительства, лауреат Сталинской (Государственной) премии, кавалер 2-х орденов Ленина, 3-х орденов Трудового Красного Знамени и медалей.

Сын бурлака, коногон и грузчик, Гильм Камай своим исключительным упорством и трудолюбием достиг высочайших вершин науки, стал ректором Казанского государственного университета. В 1937 году был репрессирован, однако в 1939 году его реабилитировали.

Г. Х. Камай — автор более пятисот научных трудов. Его именем названы «Реакции Камае», одна из улиц г. Казани. Он был активным сторонником высшего образования и науки на родном языке. Является автором словаря татарских химических терминов, курса лекций по химии на татарском языке.

Эти материалы посвящаются светлой памяти Г. Х. Камае. Публикуется его краткая биография и одна из популярных статей «Синтетическим материалам – дорогу».

Беренче татар профессоры Гыйлем (Гыйльметдин) Хәйри (Хәйретдин) улы Камаев химия фәннәре революция, гражданнар сугышы аша, үзенә генә хас юллар, агымнар, ачышлар белән килеп керде.

Тәтеш бурлагы улы Гыйльметдин 1901 елны туа. 9 яшеннән ятим калып, башта ат куучы, йөк ташу-чы, ә 14 яшьтән йөкче (грузчик) булып эшли башлый. 1917 нче еллардагы үзгәрешләр нәтижәсендә, «Тәтеш университетын» бетергән Камайга (ул укырга грузчиклардан, пароходларның исемнәре буенча өйрәнә) Татар мөгаллимнәр семинариясенә ишеге ачыла. Ул тулай торакка урнаша һәм аңа стипендия билгеләнә. Г. Х. Камай комсомолга керә, сәясәт белән шөгыльләнә башлый: яшьләр арасында большевикларның идеяләрен пропагандалый, В. И. Ленин хезмәтләрен татарчага тәржемә итә, соңрак РКП ҮК каршындагы Көнчыгыш халыклары коммунистик оешмаларының үзәк бюро органы булган «Эшче» газетасында корреспондент булып эшли башлый. 1920 нче елда партиягә алына. Ш. Усманов тәкъдире буенча Мәскәүгә, аннары Перекопка татар-башкорт гаскәрләрен агарту эшенә җибәрелә. Врангельне җиңгәч, 1921 нче елда демобилизацияләнә, партия-

нең X съездында катнаша (анда В. И. Ленинны күрү тынлы), аннары Себерне ак гвардиячеләрдән азат итүдә катнаша. 1922 нче елда Томск РКП(б) ҮК Себер бюросы аны Томск университетына укырга җибәрә. 15 сум стипендия генә житмәгәннә, башлангыч курсларда укыганда Г. Камай кичләрен йөк төяп-бушатып йөри, югарырак курсларда балалар йорты мөдире булып эшли, аннары Себер төрки-татар педагогика техникумында укыта башлый.

Г. Камайның диплом эше бензол кушылмаларын нитролау ($-\text{NO}_2$ төркемен кушу) тизлеген өйрәнүгә багышланган була. Ул университетта Н. Д. Зелинскийның шәкертә булган Б. В. Тронов җитәкчелегендә эшли. Диплом яклаучы, Тронов аны аспирантурада калырга үтетли. Г. Камай истәлекләреннән билгеле булганча, университеттагы бер галим моны ишеткәч, университетның Гыйльми советында «Сез нәрсә, кемне кафедрада калдырмакчы буласыз? Ул бит грузчик, татарин, җитмәсә әле коммунист та», дип Б. В. Троновка бәйләнгән. Тик Б. В. Тронов Камайны яклап чыккан. Әмма язмыш аны Казан университетына юнәлткән.

Шулай итеп, Г. Х. Камай Томск университетында

химия дөнъясына ишек ачса, Казан университетында ул химия дөнъясына чумган һәм үз юлы белән киткән. Казан университетында ул А. Е. Арбузов кулы астында фосфор химиясен өйрәнә, тикшерә башлый. Г. Х. Камай истәлекләрәннән:

- 1926 нче елның көзе. Кесәмдә Томск университеты дипломы. Химия факультеты деканы, профессор А. М. Васильев мине А. Е. Арбузов кабинетына алып керде. А. М. Васильев: «Александр Ерминингельдович, менә сезгә яңа аспирант — Гыйлем Камайны алып килдем». А. Е. Арбузов миңа сынаулы караш ташлады. Ул жиңелчә генә күзлек кигән, сакалы пөхтә, кыска итеп кистерелгән. А. Е. Арбузов дәшмичә генә минем дипломымны актарды һәм таләпчән генә: «Мине сезнең темагыз кызыксындырмый», — диде. Мин каушап калдым. Әмма икенче көнне тагын кердем. «Ярар, калыгыз, тик мин бик таләпчән. Үзегезгә эшләргә туры килер», — диде. Шулай итеп, мин А. Е. Арбузовның икенче аспиранты булып киттем. Без А. Е. Арбузовның олы улы Борис белән 9 га эшкә килә һәм кичке 11 ләрдә эштән китә идек. А. Е. Арбузов миңа беркайчан да кисәтүләр ясамады, тик түземлек белән төзәтеп кенә жибәрә иде. Ә Бориска карата бик таләпчән иде. Ул беркайчан да атасына каршы сүз әйтми, тынлы һәм аның кушканнарын эшли иде.

А. Е. Арбузов Г. Х. Камай турында: «Тиофосфин кислоталарының әлегә билгесез кушылмаларын табу Камайдан бик зур көч сарыф итүне, түземлекне сорады. Торбалар шартлап, берничә атна буена тырышкан хезмәтләр юкка чыгуга карамастан, яшь аспирант кат-кат яңабаштан элгәр (башлангыч) кушылмалар хәзерләргә тотына иде. Г. Камай тиздән яңа фосфор кушылмаларын табу мәсьәләсенә ачыклык кертер» дип язып калдырган. Һәм, чыннан да, 1928 нче елда Казанда А. М. Бутлеровның 100 еллыгына багышланган конференциядә Г. Х. Камай атаклы галимнәр — Фаворский, Прянишников, Зелинский, бертуган Реформатскийлар, Чичибабин, Демьянов, Тищенко, Валяшка кебек бөек органик-химиклар алдында «Фосфонсеркә кислотасының эфирын табу методикасы» һәм «Фосфорлы асимметрик тиофосфин кислоталарын табу» турында беренче зур фәнни доклад ясыды. Бу чыгышын Камай «химик рыцарьлеккә баглану» итеп кабул итә.

Аспирантураны бетергәннән соң, 1929 нчы елда, Халык хужалыгы Югары Советы Г. Х. Камайны, шул вакытлардагы алга киткән илләрнең берсе - Германиягә, белемен күтәрү өчен жибәрә. Ул Тюбинген университетында Я. Мейзенгеймер кулы астында ел ярым мышьяклы органик кушылмалар синтезлау өстендә эш алып бара. Бу өлкәдәгә фәнни эзләнүләр Г. Х. Камайга сонрак дан һәм шөһрәт китерә. Мәсәлән, 1950 нче елда А. Е. Арбузов бер мәкаләсендә «профессор Г. Камай мышьяк атомы фосфор белән турыдан-туры тоташкан яңа фосфорорганик кушылмалар синтезлады» дип язган. Кыргыз «кызыл» рес-

публика вәкиле Германиядәгә эшен йомгаклап, немец телендә чыгыш ясады һәм тикшерү нәтижәләре белән таныштыруы немец коллегаларын шак катырган. Ул вакытларда була торган бик сирәк күренеш — Г. Х. Камайны немец химиклар жәмгыятенен мактаулы әгъзасы итеп сайлау — галимнен таланты һәм уңышлары хакында сөйләүче бер факт.

1931 нче елда Германиядән кайткач, Г. Х. Камай арадаш продуктлар һәм буяучы матдәләр кафедрасы мөдире, ә берничә айдан (30 яшендә) КДУ һәм КХТИ профессоры итеп сайлана. Шул вакыттан алып, галим педагогика һәм фән белән интенсив рәвештә шөгыльләнә башлый. Ул профессор да, фән буенча институт проректоры да, ВКП(б)ның Татарстан өлкә комитеты әгъзасы да, шөһәр советы депутаты да. Фәнни хезмәтләрән һәм ижтимагый эшләрен билгеләп, ТАС-СРның ҮБК Президиумы 1932 нче елда (24 апрель) Г. Х. Камайга «Татарстанның Социалистик Төзелеше Герое» дигән исем бирә.

1935 нче елда Г. Камай КДУ ректоры итеп билгеләнә. Бу Казан дәүләт университеты тарихында татарны шушы баскычка күтәргән бердәнбер факт булып тора. Г. Камай ректор булган чорда химия факультеты һәм ике тулай торак биналары салына башлый. 30-40 нчы еллардагы үз халкына карата үткәрелгән террор Г. Камайга да тимичә калмый. Ул 1937 нче елда репрессияләнә, ректорлыктан төшере-леп, төрмәгә элгә.

Менә шушы елның 15нче сентябрәндә чыккан КДУ органы «Ленинец» газетындагы «Дошман фаш ителде» мәкаләсеннән бер өзек: «Соңгы 2 елда университет стеналары эчендә күп кенә халык дошманнары һәм аларны яклаучылар фаш ителде. Аларның күп еллар фаш ителмәве Вексликның, аннары Камайның ректор булып торуына бәйле иде. Камай, дошманнар, контрреволюцион милләтчеләр белән бәйле булуы сәбәпле, университетның төрле бүлекләрендә яшеренгән дошманнарны фаш итмәдә һәм моны теләмәдә дә.

Камай ... контрреволюционер милләтче Солтан-галиев гаиләсенә һәрдаим ярдәм итеп торуйн да яшереп килде. Һәрвакыт милләтче Гали Рәхимне яклады. Ул бүгенгә көнгәчә фашистик Германия химиклары жәмгыятенен әгъзасы булып тора ... Юкка гына Камай КДУ галимнәренен «Учёные записки» жыентыгының редакторы булып торганда, шушы жыентыкта халык дошманнары Пронин, Байчуриннарның сәяси материаллары очраклы рәвештә генә басылмагандыр ... Хәзер Камайның йөзе ачылды, фаш ителде ...».

Якынаеп килүче дөһшәтле сугышка хәзерләнү яңа технологияләр, шартлагыч матдәләр хәзерләүне таләп итә. Бу исә, үз чиратында, галимнәрне барлауны һәм аларның яңадан-яңа ачышлар, фәнни эзләнүләр алып баруын сорый. 1939 елның маенда Г. Х. Камай «эш туктатылу» сәбәпле иреккә чыгарыла.

Г. Х. Камай 1941 нче елда докторлык диссертация-

сен яклый. Сугыш елларында нитрокушылмалар (шар-тлагыч матдәләр) химиясе һәм технологиясе өстендә эзләнүләр алып бара. Аның төп органик синтез өлкәсендәге хезмәтләре дә билгеле. Бу өлкәдәге оригинал хезмәтләре өчен 1952 нче елда Г.Х.Камайга Сталин премиясе бирелә.

Г.Х.Камай сугыштан соң V-нче төркем элементларының (фосфор, мышьяк һ.б.) органик кушылмаларын синтезлау, аларның әверелешләрән өйрәнү өлкәсендәге эшләрән дәвам итә. Һәм күп кенә ачышлар ясый. Мәсәлән, элегрәк инерт саналган, дүртхорлы углеродның фосфат кислотасы алкиллы эфирлары белән тәэсир итешү реакцияләрен химия фәнендә «Камай реакцияләре» дип йөртәләр. Шушындый реакция продуктларын хәзер без майларга өстәмәләр, пластификаторлар (пластиклыкны көчәйткеч матдәләр), инсектицидлар (корткычларга каршы кулланыла торган дарулар) сыйфатында куланабыз. Г.Х.Камайның мышьяк һәм фосфорорганик кушылмалар, нитрокушылмалар химиясе өлкәсендәге фундаменталь хезмәтләре Казан химия мәктәбенең данын тагын да арттырды. Г.Камай СССР Фәннәр Академиясенен Казан филиалын оештыруга, Органик һәм Физик химия, Химия-технология институтларын үстерүгә зур өлеш кертә. КХТИ да төп органик һәм нефтехимик синтез кафедрасын оештыра. Ул Д.И.Менделеев исемендәге Бөтенсоюз химиклар жәмгыятенен Казан бүлеген оештыручыларның берсе. Г.Камай 30 нчы елларда (Дистанов һәм Вәлитов белән) беренче мәртәбә

русча-татарча химия терминнары сүзлеген төзеп бастыра. Аның шулай ук татар телендә «Химия буенча лекция курслары» дигән китабы да билгеле. Г.Х.Камай А.М.Бутлеров, А.М.Зайцев, Н.Д.Зелинский, А.Е.Арбузов һәм башка галимнәр турында мәкаләләр, «Тормышка ашкан хыял» дигән автобиографик хезмәтен бастыра. Камай кул астында 7 кеше докторлык һәм 40 лап хезмәткәр кандидатлык диссертацияләрен яклай.

Г.Х.Камай искәртмәстән, 1970 нче елның 17 мартында вафат була.

Югары мәктәпне үстерүдәге уңышларын һәм фәнни хезмәтләрен баялап, Г.Х.Камай ике мәртәбә Ленин ордены, өч мәртәбә Хезмәт Кызыл Байрагы орденнары, СССР медальләре белән бүләкләнә. Ул Дәүләт премиясе лауреаты, 1961 нче елдан — РСФСР ның атказанган фән һәм техника эшлеклесе. Казан урамнарының берсе аның исемен йөртә. Татарстан Фәннәр Академиясе каршында Г.Х.Камай исемендәге премия булдырылган.

Г.Х.Камай эшләгән эшләр берничә гомергә житәрлек. Ул үзе дә «галим уңышларга ак күлмәктә туганга түгел, ә чиксез көчәнен, бар белгән, тәжрибәсен, энергиясен биреп эшләгән, тырышканга күрә ирешә» дип әйтә торган булган. Әйе, нәкъ Тукай әйтмешли, «аттан көчле эшләгән» генә ялан тәпиле бурлак малае Гыйльметдиннең кечкенә чакларындагы хыяллары тормышка ашкан.

Сәхифәне Г. Г. Хисамиев һәм Камай премиясе лауреаты Ф. Харрасова әзерләде.

Түбәндә Гыйлем Камайның халык арасында химия һәм химия-технология казанышларын һәм бурычларын билгеләгән хезмәтләренең берсен китерәбез. Ул 1962 елның 4 декабрендә «Татарстан яшьләре» газетында басылган.

СИНТЕТИК МАТЕРИАЛЛАРГА ЮЛ БИРИК

Гыйлем Камай

Фән һәм техника хәзерге вакытта бер-берен тулыландыра торалар. Алда торган төп бурычларның берсе — фән көчләрен производствоны алга жибәрүгә бәйле мәсьәләләрне хәл итүгә тупладан гыйбарәт. Хәзерге фән табигый материалларның үзенчәлекләрен яхшыртуга һәм яна материаллар тудыруга нык игътибар бирә.

Матдәләрнең атом-молекула структурасын тирәнтен өйрәнү нәтижәсендә илебез химиясе яна материаллар тудыруда гүзәл казанышларга иреште. Күптән түгел ташкүмер һәм табигый газлардан синтетик тукумалар эшләр чыгару ысуллары ачылды. Тәжрибә синтетик тукумаларның ефәк, мамык һәм житен тукумаларынан күп өстенлекләре барлыгын күрсәтте. Химиклар промышленность, транспорт, төзе-

леш һәм көнкүреш ихтыяжлары өчен байтак төрдә яна синтетик материаллар уйлап таптылар. Бу төр материаллар чыдамлыгы, югары температурага бирешмәүчәнлеге, салкынга түземлеге һәм башка сыйфатлары белән аерылып торалар.

Полимерлар эшләр чыгаруда табылган яна ысуллар кирәкле үзенчәлекләргә ия булган синтетик материаллар тудыру бурычын гәмәлгә ашыруда житди өлеш керттеләр. Мәсәлән, стереоспецифик полимерлаштыру юлы белән синтетик каучукның яна төрләрен алырга мөмкин булды. Алар натураль каучуктан һич калышмыйлар, шул ук вакытта аларны практика өчен әһәмиятле үзенчәлекләр белән баету мәсьәләсе дә уңышлы хәл ителә. Бу исә производствоның барлык өлкәләре өчен революцион адым булып тора.

Югары чисталыктагы мономерлар алу полимерлар өчен аеруча әһәмияткә ия. Мономерларның чисталыгына полимерның барлык табигате бәйле. Синтетик каучук, полиэтилен һәм башка полимер синтетик материаллар, шулай ук мономерлар житештерү өчен органик синтез заводларында зур фәнни-тикшеренү эшләре алып барылырга тиеш.

Синтетик каучук бездә дивинилны полимерлаштыру юлы белән алына. 1919—1920 елларда «Богатырь» заводының тәҗрибә станциясендә дивинилны алу буенча тәҗрибələr үткәрелде. И. И. Остромысленский материаллары нигезендә спирт һәм ацетальдегид катнашмасы 400 градуста алюминий окисенә үткәрелә. Тотылган спиртан якынча барытик 6 процентлы дивинил алына. Бу метод ышанычлы акламый. Тиздән С. В. Лебедев, этил спирты парларын катализаторлар катнашмасына үткәреп, 30 процентлы дивинил алуға ирешә. Шуларавешчә, бу ысул С. В. Лебедев тарафыннан табыла. 1932 елда синтетик каучук беренче булып Советлар илендә эшләр чыгарыла. Бу ысул белән эшләрчә берничә завод барлыкка килә. Утыз елдан артык безнең производствочылар Лебедев ысулына таянып эш итәр. Галимнәр һәм производствочылар синтетик каучук эшләр чыгаруның ысулларын һәм технологиясен камилләрштерү эшендә шуннан бирле юнләр уйланмыйлар. Мондый торгынылык бу тармакның артта калуына китерде.

Синтетик каучук заводлары барлыкка килгәннән соң, байтак профессорлар һәм фән работниклары аларның эшендә якыннан катнаштылар. Хәтерлим: ул вакытта әле яш профессор Б. А. Арбузов производство белән тыгыз бәйләнешкә керде һәм ана актив ярдәм итте. А. Н. Пудовик, фән эшлеклесе буларак, производствода чыныгу үтте, университет профессоры һәм синтетик каучук кафедрасы мәдире дәрәжәсенә күтәрелде. Әмма бу иптәшләрнең соңгы чорда химия заводы тормышыннан читләршүләрә генә күңелгә бераз борчу сала. Минемчә, моннан производство ғына түгел, галимнәр үзләрә дә күп нәрсә югалталар. Галимнәр белән производствочылар дуслыгын бөтен мөмкинлекләр белән ныгытырга кирәк.

Юк, М. Вахитов исемендәге завод Казан университетының органик химия лабораториясе галимнәрә белән бәйләнешне өзү аркасында алға китте, дип раслаудан ерак торам мин. 1935 елларда академик А. Е. Арбузов һәм аның шәкертләрә бу заводның үзәк лабораториясенә зур булышлык күрсәттеләр.

Ни өчен шушы көнгә тикле безнең Казанда югары майлы синтетик спиртлардан сабын эшләр чыгару жайга салынмаган? Ә бит синтетик сабыннарның өстенлегә күптән исбат ителгән. Хәрхәлдә, галимнәр бу эшкә ныклап алынсалар, без инде әллә кайчан гажәп яхшы сыйфатлы сабыннарны үзәбездә эшләр чыгарыр идек. Шуның өчен безгә якын арада заводларның үзәк лабораторияләрәндә фәнни-тикшеренү эшләрән бик нык жанландырып жибәрәсе бар. Синтетик материалларның яңа төрләрән табу һәм аларны эшләр чыгару технологиясен камилләрштерү гыйльми работниклардан күп эзләнүләр һәм хезмәт сорый.

Бик характерлы, С. В. Лебедев үз методын производствода керткәннән соң, газдан синтетик каучукны синтезлауның яңа методы өстендә эшли башлый.

Казанда органик химия буенча өч фәнни-тикшеренү институты һәм профильләрә белән синтетик каучук производствосына якын торган 6 кафедра эшли. Ләкин алар арасында ныклы элементә юк. Бу коллективларның тырышлыгын завод лабораторияләрә көчләрә белән берлектә яңа синтетик материаллар, беренче чиратта, синтетик каучук эшләр чыгаруның технологиясен яхшыртуға юнәлдәрү уңышлы нәтижәләр бирер иде.

Синтетик каучук житештерүдә эш процессларын күбрәк механикалаштырасы һәм автоматлаштырасы, производство культурасын күтәрәсе бар.

Республикабызда органик синтез заводы төзелә. Киләсе елда аның беренче чираты сафка керәчәк. Хәзер бу предприятие өчен кадрлар сайлау мәсьәләсе бөтен кискенлегә белән килеп баса. Мономерлар заводына сәләтләр, яш фәнни көчләрне туплауны бүгеннән кайгырта башларга тиешбез.

Безнең Татарстанда химия промышльностен үстерү зур әһәмияткә ия. Туган ягыбыз химия чималларына искиткеч бай. Казан шулай ук үзенә химиклары белән дә дан тота.

ГАЛИМНӘРЭБЕЗ ФӘННЕ ҮСТЕРӘЛӘР

© Әхмәдиев Ф. Г., Ибәтов Р. И., 1998

УДК 66.011:532.5

ЮКА ДИСПЕРС СУСПЕНЗИЯНЕ ВАКУУМ-ФИЛЬТРДА СӨЗҮНЕ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛӘУ

Фаил Әхмәдиев, Равил Ибәтов



Фаил Габделбар улы Әхмәдиев — техник фәннәр докторы, профессор, Россиянең диалектик-системалы тикшеренү академиясе әгъзасы, Татарстанның атказанган фән һәм техника эшлеклесе, фән һәм техника өлкәсендә Татарстанның Дәүләт бүләге лауреаты. Ул Казан шәһәренең хакимият башлыгы урынбасары, Казан дәүләт архитектура-төзөлеш академиясенең гамәли математика кафедрасы мөдире булып тора. Татар телен дәүләт теле буларак киң куллану өстендә эш

алып бара, баш редактор сыйфатында бу журналны житекли.

Профессор Фаил Әхмәдиев гетероген тирәлектәге технологик процессларны математик моделләү һәм хисаплау өчен математик аппарат эшләү, хисаплау программалары базасын булдыру буенча фәнни тикшеренүләр алып бара.



Равил Ибраһим улы Ибәтов — техник фәннәр кандидаты, Казан дәүләт архитектура-төзөлеш академиясенең гамәли механика кафедрасы доценты. Гетероген мохиттәге технологик процессларны математик моделләү өстендә эшли.

Ахмәдиев Ф. Г., Ибәтов Р. И. Математическое моделирование процесса разделения тонкодисперсной суспензии в вакуум-фильтрах.

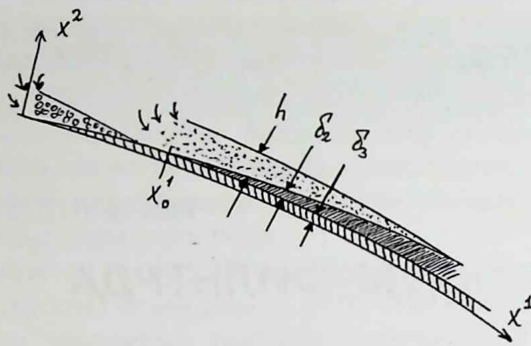
Построена математическая модель процесса разделения тонкодисперсной суспензии на проницаемой поверхности произвольной формы.

Халык хужалыгының төрле тармакларында, бигрәк тә химия технологиясендә, вак дисперслы суспензияләрне аеру эшләрен башкарырга туры килә. Конкрет технология шартларына карап, моның өчен үзәктән куу көчен кулланучы тарелкалы сепараторлар һәм центрифугалардан тыш, төрле вакуумлы фильтрлар да киң кулланыла. Юка дисперслы суспензияләрне вакуум-фильтрлар ярдәмендә өзлексез процесс итеп аеру өчен фильтрлау материалын булдыру проблемасы туа. Материал кирәгенчә арзан һәм бик вак кисәкчәкләрне сөзеп калырдай булырга тиеш.

Фильтрлау материалы итеп эре дисперслы суспензияне сөзгәндә утырган юка катламны кулланарга мөмкин. Чөнки, басым аермасы нәтижәсендә, сөзәл торган юка дисперслы суспензия сыекчасы тупас структуралы утырма катлам аркылы саркый. Ә вак кисәкчәкләр, тупас катлам өстендә тотылып калып, яңа — икенче катлам хасил итә. Шундый принципка таянган фильтрлау аппаратларын булдыру өчен сыеклык-

ларның ике катлы утырма аркылы саркуын математик моделләү зарур. Бу модель эшкәртелүче суспензиянең күләмен һәм утырманың физик параметрларын фильтрлаучы өслек үлчәмнәре вә вакуум тирәнлегә белән бәйләргә тиеш.

Әйтик, сыеклыкларны үзе аркылы үткәрүчән, ирекле формалы өслек U тизлегә белән хәрәкәтләнә ди (1 рәс.). Фильтрлау процессын ике этапка бүлөп карыйк. Беренче этапта шул өслеккә эре дисперслы суспензия салына һәм ул фильтрланып тупас утырма катлам хасил итә. Икенче этапта әзер катлам өстенә вак дисперслы суспензия салына. Беренче этапта тупас утырма катламының $\delta_1(x')$ калыңлыгы билгесез функция булса, икенче этапта $\delta_2 = \text{const}$, ә билгесез булып вак дисперслы утырманың $\delta_2(x')$ калыңлыгы санала. Математик ысуллар ярдәмендә формальләштергәндә, бер катламлы беренче этап икенче этапның аерым очрагы гына булып тора. Шуңа күрә дә алда ике катламлы фильтрация процессы карала.



1 рәс.

Өслек буйлап агып төшүче суспензияне гетероген мохит механикасы [1] тигезләмәләре белән билгеләргә мөмкин. Суспензия юка катлам булып акканда, аның аркылы үлчәмә буй үлчәменнән күпкә кечкенә була. Ө агым тизлегә аркылы юнәлештәге тизлектән күпкә зур. Шуларны истә тотып, хәрәкәт тигезләмәләрен гадиләштерергә мөмкин. Әгәр фильтрлаучы өслек белән бәйлә булган (x^1, x^2, x^3) ортогональ координатлар системасы куллансак (1 рәс.), гетероген мохитнең хәрәкәт тигезләмәләре түбәндәгечә язылалар [2]

$$\frac{\partial(\alpha_1 H_2 H_3 V_{1x^1})}{\partial x^1} + \frac{\partial(\alpha_1 H_1 H_3 V_{1x^2})}{\partial x^2} = 0, \quad (1)$$

$$\frac{\alpha_1}{H_1} \frac{\partial P}{\partial x^1} + \frac{1}{H_1^2 H_2 H_3} + \frac{\partial}{\partial x^2} \left(\frac{H_1^3 H_3}{H_2} \mu \frac{\partial}{\partial x^2} \left(\frac{V_{x^1}}{H_1} \right) \right) -$$

$$-f_{12}(V_{1x^1} - V_{2x^1}) + \rho_1 F_{x^1} = 0, \quad (2)$$

$$-\frac{\alpha_1}{H_2} \frac{\partial P}{\partial x^2} + f_{12}(V_{1x^2} - V_{2x^2}) + \rho_1 F_{x^2} = 0, \quad (3)$$

$$\frac{\partial(\alpha_2 H_2 H_3 V_{2x^1})}{\partial x^1} + \frac{\partial(\alpha_2 H_1 H_3 V_{2x^2})}{\partial x^2} = 0, \quad (4)$$

$$-\frac{\alpha_2}{H_2} \frac{\partial P}{\partial x^1} + f_{12}(V_{1x^1} - V_{2x^1}) + \rho_2 F_{x^1} = 0, \quad (5)$$

$$-\frac{\alpha_2}{H_2} \frac{\partial P}{\partial x^2} + f_{12}(V_{1x^2} - V_{2x^2}) + \rho_2 F_{x^2} = 0. \quad (6)$$

Биредә α_i , ρ_{i0} — i -нче фазаның концентрациясе һәм тыгызлыгы; $\rho_i = \alpha_i \rho_{i0}$; μ — суспензиянең куелыгы; H_1 , H_2 , H_3 — Ляме коэффициентлары.

Утырмада барган сарку юнәлеше нигездә өслеккә перпендикуляр була. Әгәр берүлчәнәшле фильтрация моделен кабул итсәк, катламнар аркылы саркуны түбәндәге тигезләмәләр ярдәмендә күрсәтергә мөмкин

$$\frac{\partial(H_1 H_3 V_{20x^2})}{\partial x^1} = 0, \quad (7)$$

$$V_{20x^2} = -\frac{k_2(\delta_2)}{\mu_0 H_2} \frac{\partial}{\partial x^2} (P_{20} + \rho_{10} F_{x^2}), \quad (8)$$

$$\frac{\partial(H_1 H_3 V_{30x^2})}{\partial x^2} = 0, \quad (9)$$

$$V_{30x^2} = -\frac{k_3(\delta_3)}{\mu_0 H_2} \frac{\partial}{\partial x^2} (P_{30} + \rho_{10} F_{x^2}). \quad (10)$$

Биредә δ_i , k_i — i -нче катламның калыңлыгы һәм үткәрүчәнлек коэффициенты; μ_0 — куелык; ә 20 һәм 30 индекслары өске һәм аскы утырма катламнарын күрсәтәләр. Өслекнең β каршылыгын һәм катламның α_{vi} чагыштырма каршылыкларын кулланып, үткәрүчәнлек коэффициентлары түбәндәгечә исәпләнәләр [3].

$$k_2(\delta_2) = a_{v2} \delta_2(x^1),$$

$$k_3(\delta_3) = a_{v3} \delta_3 + \beta = \text{const}. \quad (11)$$

(1)–(10) тигезләмәләре системасын чишү өчен кырый шартлар кирәк. Алар фильтрлаучы өслектә, катламнар чигендә һәм суспензиянең ирекле өслегендә язылалар

$$x^2=0: \quad P_{30}=P_2; \quad (12)$$

$$x^2=\delta_3: \quad P_{20}=P_{30}, \quad \alpha_{20} V_{20x^2} = \alpha_{30} V_{30x^2}; \quad (13)$$

$$x^2=\delta_2: \quad P=P_{20}, \quad \alpha_1 V_{1x^2} = \alpha_{20} V_{20x^2}, \quad V_{1x^1}=U; \quad (14)$$

$$x^2=h: \quad P_1=P, \quad \frac{\partial}{\partial x^2} \left(\frac{V_{1x^1}}{H_1} \right) = 0, \quad (15)$$

Биредә P_1 — һава басымы, P_2 — вакуум тирәнлегә, α_{20} , α_{30} — күзәнәклек коэффициентлары.

Куелган мәсьәләне чишү өчен иң элек (2) һәм (4) тигезләмәләренен суммасын интегралыйбыз

$$P = \int H_2 \rho F_{x^2} dx^2 + C_1(x^1). \quad (16)$$

Интеграллау даимие C_1 -не (12)-нче кырый шарт ярдәмендә ачыкласак, суспензия басымын билгеләүче формула табыла

$$P = P_1 + I_2(x^1, x^2) - I_2(x^1, h). \quad (17)$$

Биредә $I_2(x^1, x^2) = \int H_2 \rho F_{x^2} dx^2$, $\rho = \rho_1 + \rho_2$.

(17)-не (1)-гә куеп, ике тапкыр интегралыйбыз.

Интеграллау даимиләрен (11) һәм (12)-дә V_{1x^1} өчен китерелгән кырый шартлар ярдәмендә ачыклап, тизлек формуласын табабыз

$$V_{1x^1} = H_1 (I_4(x^1, x^2) - I_4(x^1, \delta_2)) + U. \quad (18)$$

Биредә

$$I_3(x^1, x^2) = \int [I_2'(x^1, x^2) - I_2'(x^1, h) - H_1 \rho F_{x^1}] H_1 H_2 H_3 dx^2,$$

$$I_4(x^1, x^2) = \int \frac{H_2}{H_1^3 H_3 \mu} [I_3(x^1, x^2) - I_3(x^1, h)] dx^2,$$

ә штрихлар x^1 координаты буенча чыгарылманы

күрсәтә. (3)-нче тигезләмәдән дисперс фазаның хәрәкәт тизлеген табыла:

$$V_{2x'} = V_{1x'} - \frac{\partial(H_1 H_3 V_{30x^2})}{\partial x^2} \frac{a_2}{f_{12} H_1} [I_2'(x', x^2) - I_2'(x', h)] + \frac{\rho_2 F_{x'}}{f_{12}}. \quad (19)$$

(7)-нче тигезләмәне интеграллап, эре бөртекле утырмадагы сарку тизлеген ачыкыйбыз:

$$V_{30x^2} = \frac{C_2(x')}{H_1 H_3}. \quad (20)$$

Биредә $C_2(x')$ әлегә билгесез булган интеграллау даимие.

Табылган формуланы һәм (9)-нчы кырый шартын исәпкә алып, (8)-нче тигезләмәдән басым формуласын табабыз:

$$P_{30} = P_2 - \frac{\mu_0}{k_3} [I_1(x', x^2) - I_1(x', 0)] C_2(x'). \quad (21)$$

$$\text{Монда } I_1(x', x^2) = \int \frac{H_2}{(H_1 H_3)} dx^2.$$

$x^2 = \delta_3$ булганда $\alpha_{20} V_{20x^2} = \alpha_{30} V_{30x^2}$ була дигән кырый шартны кулланып, (7)-нче тигезләмәне интегралласак, вак бөртекле утырмадагы сарку тизлеген ачыклана:

$$V_{20x^2} = \frac{\alpha_{30}}{\alpha_{20}} \frac{C_2(x')}{H_1 H_3}. \quad (22)$$

Әлегә аңлатманы һәм басым өчен язылган (13)-нче кырый шартын кулланып, (8)-нче тигезләмәдән шушы катлам өчен басым формуласын табабыз:

$$P_{20} = P_2 + \mu_0 [A - \frac{\alpha_{30}}{k_2 \alpha_{20}} I_1(x', x^2)] C_2(x'). \quad (23)$$

Монда

$$A = \left(\frac{\alpha_{30}}{k_2 \alpha_{20}} - \frac{1}{k_3} \right) I_1(x', \delta_3) + \frac{I_1(x', 0)}{k_3}.$$

Соңгы (20)-(23) аңлатмаларына кергән C_2 интеграллау даимиен (14)-тәгә басым шартын кулланып ачыкыйбыз:

$$C_2(x') = \frac{P_1 - P_2 + I_2(x', \delta_2) - I_2(x', h)}{\mu_0 [A - I_1(x', \delta_2) \alpha_{30} / (k_2 \alpha_{20})]}. \quad (24)$$

(1) һәм (4) тигезләмәләреннән суспензия фазаларының x^2 координаты юнәлешендәгә хәрәкәт тизлекләре V_{1x^2} , V_{2x^2} табыла. Бу мәкаләдә ул тизлекләренң формулалары китерелми.

Табылган басым һәм тизлек формулаларында δ_3 зурлыгы бирелгән даими калыңлык булса, $\delta_2(x')$ һәм $h(x')$ үзгәрешлеләре әлегә билгесез булып калалар.

Аларны табу өчен масса саклану законының интеграллар аша язылышын кулланырга мөмкин. Вак кискәчкеләрдән торган катламның $\Delta x'$ кисемтәсендәгә кечкенә күләмә өчен каты фазаның күләмә саклау шартын түбәндәгечә язабыз:

$$\int_{\delta_3}^{\delta_2(x')} \varepsilon H_2 U dx^2 + \alpha_2 V_{2x^2}(x', \delta_2) H_1 \Delta x_1 = \int_{\delta_3}^{\delta_2(x' + \Delta x')} \varepsilon H_2 U dx^2, \quad (25)$$

Биредә кулланылган V_{2x^2} тизлегенң $x^2 = \delta_2$ чигендәгә кыйммәтен (4)-нче тигезләмәне чишми генә табарга мөмкин. (16)-ны исәпкә алсак, (6)-нчы тигезләмә

$$V_{2x^2} = V_{1x^2} + \alpha_1 \alpha_2 (\rho_{20} - \rho_{10}) \frac{F_{x^2}}{f_{12}} \quad (26)$$

формуласын бирә. Әгәр $x^2 = \delta_2$ чигендә

$$V_{1x^2}(x', \delta_2) = \frac{\alpha_{20}}{\alpha_1} V_{20x^2}(x', \delta_2) = \frac{\alpha_{30}}{\alpha_1} \frac{C_2(x')}{H_1 H_3} \quad (27)$$

икәнән исәпкә алсак, V_{2x^2} тизлегенң эзләнгән кыйммәтен табабыз:

$$V_{2x^2}(x', \delta_2) = \frac{\alpha_{30}}{\alpha_1} \frac{C_2(x')}{H_1 H_3} + \alpha_1 \alpha_2 (\rho_{20} - \rho_{10}) \frac{F_{x^2}}{f_{12}}. \quad (28)$$

Табылган формуланы (25)-кә куеп, кирәкле рәвеш үзгәртүләрдән соң кисемтә өчен $\Delta x' \rightarrow 0$ шартын үтәсәк, билгесез $\delta_2(x')$ функциясен исәпләр өчен дифференциаль тигезләмә килеп чыга.

Юка катлам булып хәрәкәтләнүче суспензиянен калыңлыгын табу өчен түбәндәгә интеграль тигезләмәне язарга мөмкин:

$$\int_{\delta_3}^h \alpha H_2 V_{1x'} dx^2 - \int_{x_0'}^x \varepsilon H_1 V_{1x^2}(x', \delta_2) dx^1 = \alpha_1 Q. \quad (29)$$

Әгәр (18) һәм (27)-не куеп интегралларны алсак, эзләнелгән $h(x')$ зурлыгы өчен дифференциаль тигезләмә табабыз. Шулай итеп, куелган мәсьәлә ике дифференциаль тигезләмәдән торган система чишүгә кайтып кала. Башлангыч шартлар $x' = x_0'$ ноктасында, $\delta_2 = \delta_3$ һәм $h = h_0$ итеп алыналар.

Табылган формулалар ирекле формадагы өслек өчен язылган. Конкрет филтрлау аппараты өчен H_p , H_z , H_s Ләме коэффициентларын билгеләргә кирәк. Практикада тасмалы һәм барабанлы вакуум-филтрлар киң кулланыла [3]. Тасмалы филтрның өслеге яссы булганда декартча координатлар системасы алына. Бу очракта $H_1 = H_2 = H_3 = 1$ була. Барабанлы

фильтрлар өчен (r, φ, z) цилиндрча координатлар системасы кулланыла. Ул вакытта Ләме коэффициентларын $H_1=1$, $H_2=r$, $H_3=1$ дип алырга кирәк.

Бу мәкаләдә тасмалы фильтр өчен конкретлаштырылган нәтижеләр китерелә. Әгәр x -лар күчәре горизонтка карата φ почмагына авыш булып лента өслөгәндә ятса, ә y -лар күчәре шул өслөккә перпендикуляр булса,

$$F_{x,1} = g \sin \varphi, \quad F_{x,2} = -g \cos \varphi$$

була. Ул вакытта утырма катламнар аркылы саркучы сыеклык өчен басым һәм тизлек формулалары түбәндәгә рәвешкә китереләләр

$$P_{20} = P_2 + \frac{D(y)B}{D(\delta_2)}, \quad (30)$$

$$P_{30} = P_2 - \frac{yB}{k_3 D(\delta_2)}, \quad (31)$$

$$V_{20y} = \frac{\alpha_{30} B}{\alpha_{20} \mu_0 D(\delta_2)}, \quad (32)$$

$$V_{30y} = \frac{B}{\mu_0 D(\delta_2)}. \quad (33)$$

Биредә

$$B = P_1 - P_0 + (h - \delta_2) \rho g \cos \varphi,$$

$$D(y) = \frac{\alpha_{30} \delta_3 - y}{\alpha_{20} k_2(\delta_2)} - \frac{\delta_2}{k_3}.$$

Утырма катламнар өстеннән агып төшүче суспензия өчен

$$P = P_1 + (h - y) \rho g \cos \varphi, \quad (34)$$

$$V_{ix} = U + \frac{\rho g}{2 \mu} (h' \cos \varphi - \sin \varphi) (y - \delta_2) (y + \delta_2 - 2h), \quad (35)$$

$$V_{1y}(x, \delta_2) = \frac{\alpha_{30} B}{\alpha_{10} \mu_0 D(\delta_2)}, \quad (36)$$

$$V_{2y}(x, \delta_2) = V_{1y}(x, \delta_2) - E \quad (37)$$

формулалары килеп чыга. Биредә:

$$E = \alpha_1 \alpha_2 (\rho_{20} - \rho_{10}) c \cos \varphi / f_{12}.$$

Шуларны (25) һәм (29) бәйлеләкләренә куеп, $\delta_2(x)$ һәм $h(x)$ зурлыklары өчен дифференциал тигезләмәләр табабыз

$$\delta_2' = \frac{\alpha_2}{\alpha_{20} U} \left(E - \frac{\alpha_{30} B}{\alpha_{10} \mu_0 D(\delta_2)} \right), \quad (38)$$

$$h' = \frac{\alpha_1 Q - \alpha_1 U (h - \delta_2) - \int_{x_0}^x \alpha_{30} B / [\mu_0 D(\delta_2)] dx}{\alpha_{10} \rho g [(\delta_2^3 - h_3) / 3 + h \delta_2 (h - \delta_2) \cos \varphi] / \mu} + \tan \varphi. \quad (39)$$

Башлангыч шартлар

$$x = x_0; \quad \delta_2 = \delta_3, \quad h = h_0 \quad (40)$$

рәвешендә язылалар. Биредә δ_3 — мәсьәләнең беренче этабын чишү нәтижәсендә табыла торган билгеле зурлык, ә h_0 — кыйммәтен табу өчен (39) — ны кулланырга мөмкин. Башлангыч x_0 кисеме өчен гадиләштергәч, ул бәйлеләк h_0 — не исәпләү өчен яраклы

$$\frac{\alpha_{10} \rho g \sin \varphi}{\mu} \left(\frac{\delta_3^3 - h_0^3}{3} - h_0 \delta_3 (h_0 - \delta_3) \right) - \alpha_1 U (h_0 - \delta_3) + \alpha_1 Q = 0 \quad (41)$$

куб тигезләмә рәвешенә китерелә.

Шулай итеп, юка дисперслы суспензияне тасмалы фильтрда аеру процессын математик модельләү (38)–(40) белән билгеләнгән Коши мәсьәләсен чишүгә кайтып кала.

Табылган формулалар һәм тигезләмәләр мәсьәләнең беренче этабын — эре дисперслы суспензияне фильтрлап тупас утырма катламын булдыру процессын — хисапларга да ярый. Моның өчен (30)–(41) аңлатмаларында $\delta_3 = 0$ дип, ә үткәрүчәнлек коэффициентын $k_2 = \alpha v_2 \delta_3(x) + \beta$ рәвешендә алырга кирәк.

Мәкаләдә табылган формулалар нигезендә санакта исәпләү эксперименты үткәрепкә һәм юка дисперслы суспензияләргә аеручы вакуумлы фильтрларның үлчәмнәрен һәм технологик параметрларын оптимальләргә мөмкин.

ӘДӘБИЯТ

1. Нигматуллин Р. И. Динамика многофазных сред. Ч.1. — М.: Наука, 1987. — 464 с.
2. Ахмадиев Ф. Г., Дорохов И. Н., Кафаров В. В. Новые методы расчёта конкретных гидромеханических процессов химической технологии с использованием уравнений механики гетерогенных сред. Докл. АН СССР, 1984, т. 274, №4. — С. 873–877.
3. Жужиков В. А. Фильтрация: Теория и практика разделения суспензий. — М.: Химия, 1980. — 400 с.

© Усманов С. М., 1998

УДК 53.082.5

ДИЭЛЕКТРИК СПЕКТРОМЕТРИЯНЫҢ ТӨГӘЛ КУЕЛМАГАН МӘСЪАЛӘЛӘРЕН САНЧА ЧИШҮ

Салават Усманов



Салават Мөдәррис улы Усманов – физика-математика фәннәре докторы, профессор. 1976 елдан бирле Бөрө (Бирск) дәүләт педагогия институтында эшли. 1995 елдан – институтның ректоры. Ул 4 монография һәм 90-нан артык фәнни мәкалә авторы. Югары молекулалар кушылмалардагы молекулалар хәрәкәтен төшнәң магнитик һәм диэлектрик спектроскопиясе методлары белән эксперименталь өйрәнү, релаксация күренешләрен математик модельләү проблемалары өстендә эшли.

Усманов С. М. Численное решение некорректно поставленной задачи диэлектрической спектроскопии.

Статья посвящена вопросу численного решения некорректно поставленной задачи диэлектрической релаксации с помощью метода регуляризации А. Н. Тихонова.

Физик экспериментларны ин аз чыгымнар илә һәм санак техникасын ин нәтижәле кулланып башкару проблемасы һәрвакыт мөһим булып килде. Бу жәһәттән, “физик әсбап + санак” комплекслы системасы гаять зур мөмкинлеккә ия. Күп кенә очрактарда физик тәҗрибә нәтижәләрен санак (компьютер) кулланып эшкәртү эксперимент жайланмасының хәлитүчәнлеген күпкә арттыра. Ошбу хезмәтебездә, диэлектрик спектроскопия нәтижәләрен А. Н. Тихоновча регуляриштыру нигезендә, беренче төр интеграл тигезләмәләрен сача чишү алгоритмнарын куллану мөмкинлекләре тикшерелә.

Академик А. Н. Тихонов эшләп биргәнчә, төгәл куелмаган мәсьәләләрне (русча: некорректно поставленная задача) регуляриштыру методлары бүгенгә көндә электродинамика, оптика, геофизика, радиоастрономия, плазмалы диагностика һәм спектроскопиянән түңкә (обратимая) мәсьәләләрен чишүдә, шулай ук санаклы томография спектрларын өйрәнүдә һ.б. юнәлешләрдә гаять киң кулланыла.

Физик эксперимент нәтижәләрен тикшергәндә килеп чыккан математик мәсьәләләрнең зур күпчелегә төгәл куелмаган мәсьәләләр жөмләнсә керә. Чөнки физик тәҗрибәдән алынган нәтижәләр – рәкымнәр – һәрвакыт бер-бер хаталы булалар. Шунлыктан, түңкә мәсьәләнең чишелеше якынча рәкымнәр нигезендә якынча нәтижәләр табудан гыйбарәт.

Түңкә мәсьәлә дип эксперименттан яисә күзәтүдән табылган $U(x)$ функциясе буенча $Z(S)$ функциясен

$$U(x) = A[x, Z(S)] \quad (1)$$

төрөндәгә тигезләмәдән эзләп табуны атыйлар. Биредә A дип $Z(S)$ белән $U(x)$ арасындагы сәбәплә багланлышларны аңлаткан билгеле оператор тамгаланган. $U(x)$ функциясе ниндидер процессның нәтижәләрен

тәҗбирли, ә аларның сәбәбе математика телендә язылган $Z(S)$ функциясеннән беләнә ала. Ягъни, $U(x)$ процессы рәкымнәре буенча без ул процессны тудырган $Z(S)$ сәбәпләре турында хөкем йөртәргә тиешбез.

Табигать гыйлеменә күп кенә мәсьәләләре түңкә була, чөнки теге яки бу системаның эксперименттан беләнгән хасиятләре буенча һәм системаның үзлек вә хасиятләрен чагылдырган модель нигезендә аның кайбер яна үзлекләрен билгеләү максат итеп куела [1].

Катлаулы поляр молекулаларның комплекслы $\epsilon^* = (\epsilon' - i\epsilon'')$ диэлектрик үткәзүчәнлеген эксперименттан табылган ешлыкча бәйләлекләр аша язучы өчен, Гаусс, Фу-осс-Кирквуд, Коул-Коул, Коул-Дэвидсон, Гаврильяк-Негами, Вильямс-Ваттс һ.б. тарафыннан релаксация вакыты $G(\tau)$ -ның таралышын билгели торган берничә функция тәкдим ителгән [2]. Гадәттә, таралыш функциясе $G(\tau)$ комплекслы яссылыктагы югалтулар факторы ϵ'' белән диэлектрик үткәзүчәнлек ϵ' арасында бәйләлек рәвешендә була. Ләкин, диэлектрик релаксация механизмын бермә-бер аңлату өчен, һәрбер конкрет очракта $G(\tau)$ функциясенә рәвешен эксперименталь мәгълүматлардан турыдан-туры чыгып билгеләү зарур була.

Югарымолекулалар кушылмаларның релаксация спектрлары киң вакыт интервалларын биләгәнлектән, $G(\tau)$ таралышын логарифмик координатларда карыйлар, ягъни $S = \ln(\tau/\tau_0)$ үзгәрешлән (русча: переменная) алмаштыру белән релаксациянең вакытлары таралу функциясе $Z(S)$ кертелә, ул исә түбәндәгә нормалау шартына буйсына:

$$\int_0^{\infty} G(\tau_H) d\tau = \int_{-\infty}^{\infty} Z(s) ds = 1. \quad (2)$$

Монда τ_H – диэлектрик релаксациянең ин ихтимал

вакыты. Ул диэлектрик югалтулар факторы $2\pi\nu\tau_H=I$ -нең ешлыкча бәйләлек максимумы шартынан чыгып билгеләнә һәм анда ν - тышкы электрик тәэсир ешлыгы. Шулай икән, поляризация матдәләренең дисперсия өлкәсе, диэлектрик релаксация вакыты $Z(s)$ спектрын да исәпкә алганда, Дебай формулалары түбәндәгечә үзгәртеп языла:

$$\epsilon' - \epsilon_\infty = \Delta\epsilon \int_{-\infty}^{\infty} \frac{Z(s)ds}{1 + \exp(2(x-s))}; \quad (3)$$

$$\epsilon'' = \Delta\epsilon \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\exp(x-s)Z(s)ds}{1 + \exp(2(x-s))}. \quad (4)$$

Биредә $x = \ln(2\pi\nu\tau_H)$.

(4) тәгъбирен түбәндәгә рәвешкә китерик:

$$\int_{-\infty}^{\infty} K(x-s)Z(s)ds = U_\delta(x). \quad (5)$$

$U_\delta(x)$ дип $\epsilon''/\Delta\epsilon$ микъдары билгеләнә. Аны да диэлектрик тәжрибәләр үткәргәндә $U_i \leq U \leq U_n$ интервалындагы тинаралы нокталарда күпмедер d хатасы белән табалар.

Шулай итеп, таралыш функциясен кулланганда, $Z(s)$ функциясе (5) төрмә (русча: свертка) рәвешендә язылган. Ул Фредгольмның беренче төр интеграл тигезләмәсеннән табыла. Ә аның төше $K(x-s) = (1/2)ch^{-1}(x-s)$. Икенче төрлө әйткәндә, (5) тигезләмәсен чишү $Z(s)$ -не $U_\delta(x)$ -ның якынча кыйммәтләре буенча торгыздан гыйбарәт булган түңкә мәсьәләгә китерә, ә бу исә төгәл куелмаган мәсьәлә (1) билгесе. Бу мәсьәләне чишү өчен, төрмә тибьындагы беренче төр интеграл тигезләмәләргә А. Н. Тихоновның регуляризация методы нигезендә санакта санча чишү алгоритмнары файдаланыла [2]. Шулай ук алгоритмнары диэлектрик үлчәү нәтижәләрен математик эшкәртү [2-4] өчен дә кулланылалар. Бу очракта якынча чишелеш сыйфатында $Z_\alpha = R(\alpha, U_\delta(x))$ ягъни $Z_\alpha(s)$ функциясенен регуляризацияләнгән чишелеше файдаланыла һәм шунда А. Н. Тихоновча тигезләткәч функционалның минимумына ирешелә [1]:

$$M_\alpha = [Z] \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} K(x-s)Z(s) - U_\delta(x) \Big]^2 ds + \alpha \int_{-\infty}^{\infty} \left[z^2 + \left(\frac{dz}{ds} \right)^2 \right] ds. \quad (6)$$

Монда α - регуляризацияләшүнең санча параметры, $\alpha > 0$.

(5) тигезләмәсен чишү өчен гади һәм тиз эшләүче программа төзеп була, чөнки Фурьенә тиз үзгәртү методлары бар һәм алар өчен стандарт программалар эшләнә. Без, Фурьенә тиз үзгәртү принцибына нигезләнеп, беренче төр берүлчәмле Фредгольм тигезләмәсен аргументлар аермасы буенча стандарт рәвештә чишүче РТИКР [2] программасын файдаландык. Бу программа чагышмауның (русча: невязка) гомумиләштерелгән принцибы буенча α параметрын сайлап, регуляризацияләшү алгоритмын башкара [1-4].

Үзбездә эшләгән алгоритмны сынау өчен (тест буларак) диэлектрик релаксация вакытлары спектры Фуосс-Кирквуд функциясе белән бирелгән $Z(s)$ функциясе хисаплап чыгарылды:

$$Z(s) = \frac{\lambda}{\pi} \frac{\cos\left(\frac{\lambda\pi}{2}\right) \cos(\lambda s)}{\cos^2\left(\frac{\lambda\pi}{2}\right) + \sinh^2(\lambda s)}. \quad (7)$$

Бу очракта (5) тигезләмәсенен уң ягы төгәл хисаплап чыгарыла:

$$U_\delta(x) = \epsilon''/\Delta\epsilon = \lambda \frac{\exp(\lambda x)}{1 + \exp(2\lambda x)}. \quad (8)$$

Монда $0 < \lambda \leq 1$, ә β - диэлектрик релаксация вакытлары таралу функциясенен киндәге параметры.

Табылган $Z_\alpha(s)$ зурлыкларының дөреслеген тикшерү өчен, аларны (4)-кә куеп, диэлектрик үткәзүчәнлекнең $\epsilon'_{\text{хис.и}}$ зурлыкларын хисапладык:

$$\epsilon'_{\text{хис.и}} = \left[(\epsilon_0 - \epsilon_\infty) \sum_{j=1}^{32} \frac{Z(s_j)h_s}{1 + \exp 2(x_i - s_j)} \right] + \epsilon_\infty. \quad (9)$$

Биредә $h_s = 0,184$, ә ϵ_0 һәм ϵ_∞ эксперименттан билгеләнә.

Релаксация вакытлары спектры $Z_\alpha(s)$ -ны хисаплауның югарыда каралган методикасы безнең [2-4] хезмәтләрендә берничә поляризация олигокарбонатметакрилат матдәләренең диэлектрик сыйфатламаларын санча эшкәртү өчен файдаланылды.

Фредгольмның беренче төр интеграл тигезләмәләренен без караган санча чишү алгоритмнары һәм программалары төшнә механик һәм магнетик спектроскопия методлары илә алынган нәтижәләргә эшкәртү өчен дә, үздиффузия функциясе коэффициентлары таралышын билгеләү өчен дә кулланылырга ярылар. Релаксация спектроскопиясенен шундый түңкә мәсьәләләргә чишү өчен, Бөре ДПИ-нда югарымолекуляр кушылмалардагы релаксация процессларын математик модельләү һәм төгәл куелмаган мәсьәләләргә санча чишү проблемаларына булдырылды.

ӘДӘБИЯТ

1. Тихонов А. Н., Арсенин В. Я. Методы решения некорректных задач. - М.: Наука, 1986. - 287 с.
2. Усманов С. М. Релаксационная поляризация диэлектриков. Расчет спектров времен диэлектрической релаксации. - М.: Наука, 1996. - 144 с.
3. Усманов С. М. Применение метода регуляризации Тихонова при автоматизированной математической обработке данных диэлектрической спектроскопии // Известия ВУЗов. Физика. 1991, №10. - С. 103-109.
4. Усманов С. М. Численные методы решения некорректно поставленных задач и автоматизированная обработка данных релаксационной спектроскопии. - Уфа: Изд. БГУ, 1992. - 150 с.

© Сәлимов Р.Б., Шабалин П.Л.

УДК 517.544

ТҮГӘРӘК ЭЧЕНДӘ АНАЛИТИК ФУНКЦИЯ ӨЧЕН КОЭФФИЦИЕНТЛАРЫ ӨЗЕКЛЕ БУЛГАН ГИЛЬБЕРТ МӘСЬӘЛӘСЕН ЯҢАЧА ЧИШҮ

Расих Сәлимов, Павел Шабалин



Расих Бәхтигәрәй улы Сәлимов — физика-математика фәннәре докторы, профессор, Казан дәүләт архитектура-төзөлеш академиясенең югары математика кафедрасы мөдире, Татарстан Республикасының атказанган фән эшлеклесе. Төп хезмәтләре аналитик функцияләрнең кайтмакырый мәсьәләләрен чишүгә, аларны гидромеханикада куллану багышланган.



Павел Леонидович Шабалин — физика-математика фәннәре кандидаты, доцент. Казан дәүләт архитектура-төзөлеш академиясенең югары математика кафедрасында эшли.

Бу мәкаләдә коэффицентлары Гельдерчә өзекле булган (Ф. Д. Гахов термины) функциягә карата Гильберт мәсьәләсе яңача чишелә: мәсьәләнең чишелеше функцияне регуляр итә торган тапкырлаучы кертмичә генә, шул функцияләр классында аргументның махсус сайланган тармагы буенча төзөлә.

Салимов Р.Б., Шабалин П.Л. Новый подход к решению краевой задачи Гильберта с разрывными коэффициентами для аналитической в круге функции.

В работе рассматривается новый подход к решению задачи Гильберта для функции с кусочно-гельдеровыми коэффициентами (по терминологии Ф. Д. Гахова), основанный на непосредственном построении решения однородной задачи Гильберта в рассматриваемом классе функций по выбранной соответствующим образом ветви аргумента этого решения без использования регуляризующего множителя.

1. Комплекслы үзгәрешле яссылыгында $|z|=1$ әйләнәсә һәм $|z|<1$ булган D түгәрәгә бирелгән. Бу контурның бары тик $|F(z)| < \text{const}/|z-t|^\alpha$, $0 \leq \alpha = \text{const} < 1$ шартлары һәм

$$a(t)\text{Re}F(t) - b(t)\text{Im}F(t) = c(t) \quad (1.1)$$

кырый шарты үтәлә торган мәгълүм $t_1, t_2, \dots, t_m$ нокталарында гына өзеклек булырга мөмкин. Монда $a(t), b(t), c(t)$ — L контурының әлеге нокталарында беренче төр өзеклекләре булган, L түгәрәгенен шул нокталарны да керткән һәр янәшә дугасында Гельдер шартына (Н шартына) буйсына торган реаль функцияләр. D өлкәсендә аналитик, L контурының барлык нокталарына өзексез дөвам итеп була торган $F(z)$ функциясен табарга кирәк.

L әйләнәсенен $z=1$ ноктасыннан сәгать теленә каршы юнәлештә исәпләнгән дугасы озынлыгын s дип тамгалыйк. $t = \exp\{is\}$, $t_k = \exp\{is_k\}$, $k=1, 2, \dots, m$ булсын. $s_0 = 0$, $s_1 = 2\pi$, $t_0 = 1$ дип алганда, L әйләнәсендә һәрбер $k = 1, 2, \dots, m$ өчен $s_k < s_{k+1}$, $a^2(t) + b^2(t) \neq 0$ шартлары үтәлә дип санык.

Мухелишвили бу мәсьәләне Риманның кырый мәсьәләсенә китереп чиште ([1], 140-145, 302-308 б.). Ф.Д. Гахов эшләгән, регуляр итә торган тапкырлаучы кертү методы ([2], 273-280 б.) ярдәмендә мәсьәлә Гельдерчә кисәкле функцияләр өчен дә гомумиләштерелгән [3,4,5].

(1.1) шартын

$$\text{Re}[e^{-iv(s)} F(t)] = c(t)/G(t)^{1/2}, \quad t = e^{is} \quad (1.2)$$

дип языйк. Биредә $G(t) = a(t) - ib(t)$; ә $v(t) = \arg G(e^{is})$ ның $[s_k, s_{k+1}]$, $(k=0, 1, \dots, m)$ интервалында өзексез булган тармагы. Ул $0 \leq v(s_k + 0) - v(s_k - 0) < 2\pi$, $k=1, m$ булырлык итеп сайлап алына.

$v(s_k + 0) - v(s_k - 0) = \delta_k$ дип тамгалыйк. $G(t)$ функциясе t_0 ноктасында өзексез булганга, $v(2\pi) - v(0) = 2\pi n$ (n - бөтен сан).

Н.И. Мухелишвилигә ияреп ([1], 256 б.), $v(s)$ функциясе π -гә кабатлы сикереш алган t_k нокталарын үзгәрткәнчә нокта дип, ә башкаларын — үзгәрткәнчә нокта дип атарбыз.

2. D өлкәсендә яткан чикле сандагы котыплардан башка барлык нокталарда аналитик булган $F(z)$ функциясен аның $\varphi(s)=\arg F(e^{is})$ аргументының мәгълүм булган чик кыйммәтләре аша билгелик. $\varphi(s)$ аргументы (s_k, s_{k+1}) , $k=0, 1, \dots, m$ интервалында H шартына буйсына һәм

$$\varphi(s_k+0)-\varphi(s_k-0)=-\pi\chi_k, \quad -1<\chi_k<1, \quad k=\overline{1, m} \quad (2.1)$$

ә $\varphi(2\pi)-\varphi(0)=\chi\pi$, $\chi=2N$ яки $\chi=2N+1$ була. N саны бөтен булып, $F(z)$ функциясенен D өлкәсендә кабатлыктары да исәпкә алынган нульләре саны N_j һәм котыплары саны P аермасына тигез. Әгәр $F(z)$ функциясенен z_j ($|z_j|<1$) түгәрәгендә n_j яки $-n_j$ ($j=1, 2, \dots, q$) кабатлыгы булган нульләре булып, D өлкәсендә башка нульләр булмаса,

$$\sum_{j=1}^q n_j = N_j - P = N.$$

Монда $\varphi(s) - z_j$ ($j=1, 2, \dots, q$) нокталарын $z=1$ ноктасы белән тоташтыручы турылар белән D өлкәсендә өзлексез һәм беркыйммәтле булган $\arg F(z)$ тармагын кискәндә D өлкәсенен чигендә табылган кыйммәт.

$\arg(z-z_j)$ аргументы $z=1$ һәм $z=z_j$ ($j=1, 2, \dots, q$) нокталарын тоташтырган туры белән D өлкәсен кискәндә өзлексез һәм беркыйммәтле тармак булсын. Аның чик кыйммәтләре

$$\arg(e^{is}-t_k)=\begin{cases} \frac{(3\pi+s+s_k)}{2}, & 0 \leq s < s_k, \\ \frac{(\pi+s+s_k)}{2}, & s_k < s \leq 2\pi \end{cases} \quad k=\overline{0, m}$$

белән билгеләнәләр.

Түбәндәге функцияне кертик:

$$\Phi(z) = \frac{F(z)}{\prod_{j=1}^q (z-z_j)^{n_j} \prod_{k=1}^m (z-t_k)^{\chi_k} (z-t_0)^{\chi_0}} \quad (2.2)$$

$\chi=\varphi(2\pi)-\varphi(0))/\pi$ саны жөп булса, мондагы $\chi_0=0$, ә так булса, $\chi_0=1$.

Бу функциянең $\arg \Phi(e^{is})=\Psi(s)$ аргументының чик кыйммәтләре өчен

$$\begin{aligned} \Psi(s) = & \varphi(s) - \sum_{j=1}^q n_j \arg(e^{is}-z_j) - \sum_{k=1}^m \chi_k \arg(e^{is}-t_k) - \\ & - \chi_0 \arg(e^{is}-t_0) \end{aligned} \quad (2.3)$$

кыйммәте ала, ә $\Psi(0)=\Psi(2\pi)$ һәм $\Psi(s)$ L контурында H шартына буйсына.

$\Phi(z)$ функциясенен D өлкәсе эчендә нульләре һәм полюслары юк. Шуңа күрә $-i\ln \Phi(z)=K(z)$ функциясе D өлкәсендә аналитик була. $\operatorname{Re} K(e^{is})=\Psi(s)$ кыйммәтләре мәгълүм булганга, бу функцияне Шварц формуласы ([2], 58 б.) буенча табып була:

$$K(z) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \Psi(s) \frac{e^{is}+z}{e^{is}-z} ds. \quad (2.4)$$

Табылган $\Phi(z)=\exp(iK(z))$ функциясен (2.2)-гә куеп, эзлэнгән функцияне табабыз:

$$F(z) = \exp(iK(z)) \prod_{j=1}^q (z-z_j)^{n_j} \prod_{k=1}^m (z-t_k)^{\chi_k} \cdot (z-t_0)^{\chi_0}. \quad (2.5)$$

Моннан күренгәнчә, әгәр $\chi_k > 0$ булса, t_k ноктасында функция нульгә, ә $\chi_k < 0$ булса чиксезлеккә әверелә.

Әгәр D өлкәсендә $z=0$ ноктасы $F(z)$ функциясен бердәнбер нуле яки котыбы булса, (2.3), (2.5) формулалары

$$\Psi(s) = \varphi(s) - N_s - \sum_{k=1}^m \chi_k \arg(e^{is}-t_k) - \chi_0 \arg(e^{is}-t_0), \quad (2.6)$$

$$F(z) = \exp\{iK(z)\} z^N \prod_{k=1}^m (z-t_k)^{\chi_k} (z-t_0)^{\chi_0} \quad (2.7)$$

рәвешенә керәләр. Әгәр χ жөп булса, монда $\chi_0=0$ һәм $N=\chi/2$, ә так булса, $\chi_0=1$, $N=(\chi-1)/2$.

3. Гильберт мәсьәләсен чишкәндә, иң элек бериш кырый мәсьәләне — контуры өчен (1.1)-дә $c(t)=0$ очрагын карыйк. Бу очракта (1.2) кырый шарты

$$\operatorname{Re}[e^{-iv(s)} F(t)] = 0, \quad t=e^{is} \quad (3.1)$$

рәвешен ала.

Баштарак, бу мәсьәләнең чишелешен $t=1$ ноктасында нульгә тигез булмаган яки 1-нче дәрәжә нуле булган функцияләр классында эзләребез. Чишелеш функциясе шундый үзенчәлекле нокталар тирәсендә чиклэнгән булырга һәм нульгә тигез булмаса, ә алдан билгеле кайбер τ_k ($k=1, 2, \dots, p$) үзенчәлексез нокталарында 1-дән ким дәрәжәдә нульгә тигез булырга тиеш, калган үзенчәлексез нокталар тирәсендә ул 1-дән ким дәрәжәдә чиксезгә әверелергә мөмкин. (s_k, s_{k+1}) , $k=0, 1, \dots, p$ интервалларының калган нокталарында нульгә әверелми торган шундый чишелешне $F_0(z)$ дип тамгалыйк.

$\varphi_0(s)=\arg F_0(e^{is})$ дип тамгаласак, $F_0(z)$ функциясе өчен (3.1) шарты болай языла

$$|F_0(e^{is})| \cos[\varphi_0(s)-v(s)] = 0.$$

Димәк,

$$\cos[\varphi_0(s)-v(s)] = 0, \quad s_k < s < s_{k+1}, \quad k = \overline{0, m}.$$

Сонгы формулада күрсәтелгән интервалларда $\varphi_0(s)$ өзлексез тармак булганга,

$$\varphi_0(s) = v(s) + \pi/2 - \beta(s)\pi. \quad (3.2)$$

Мондагы $\beta(s)$ функциясе (s_k, s_{k+1}) , $k=0, 1, \dots, m$ интервалында төгәл кыйммәтләр ала.

β_k даимиләрен билгеләгәндә, аларны эзләнгән жавап (2.5) рәвешендә булырлык һәм $n_j > 0$ итеп сайлайык. β_{k-1} мәгълүм дип санап, β_k -ны болай табарбыз:

1) t_k үзенчәлекле нокта булса, ягъни $\delta_k = \ell\pi$; $\ell = 0$ яки $\ell = 1$ булса, $\beta_k = \beta_{k-1} + 1$ дип алып була. Димәк, $\varphi_0(s_k + 0) - \varphi_0(s_k - 0) = 0$.

2) t_k үзенчәлексез нокта булганда:

а) әгәр t_k ноктасы тирәлегендә нульгә әверелә торган функция эзләнсә, β_k -ны $-\pi < \varphi_0(s_k + 0) - \varphi_0(s_k - 0) < 0$ үтәлерлек итеп сайлап була. Моның өчен, $0 < \delta_k < \pi$ булганда, $\beta_k = \beta_{k-1} + 1$ дип, $\pi < \delta_k < 2\pi$ булса, $\beta_k = \beta_{k-1} + 2$ дип алырга кирәк.

б) әгәр t_k тирәлегендә чиксез булган функция эзләнсә, β_k -ны $0 < \varphi_0(s_k + 0) - \varphi_0(s_k - 0) < \pi$ шартлары үтәлерлек итеп сайлайбыз. Моның өчен, $0 < \delta_k < \pi$ булганда $\beta_k = \beta_{k-1}$ дип, ә $\pi < \delta_k < 2\pi$ булганда $\beta_k = \beta_{k-1} + 1$ дип алырга кирәк.

$\beta_0 = 0$ дип алсак, L контурында тулысынча билгеләнгән $\beta(s)$ функциясен табабыз. Шуннан соң, (2.3) формуласы буенча, $\varphi_0(s)$ табыла. $\varphi(s) = \varphi_0(s)$ икәннән белгәнгә, (2.1)-дән χ_k саннарын таба алабыз. $\varphi_0(s) = \arg F_0(e^{is})$ икәннән белгәнгә, бары тик $F_0(z)$ функциясен генә табасы кала.

Моның өчен 2-нче бүлек нәтижеләрен кулланыйк. Башта

$$\chi = [\varphi_0(2\pi) - \varphi_0(0)]/\pi = [v(2\pi) - v(0)]/\pi - \beta_m \quad (3.3)$$

санын билгелик. Ул сан жөп тә, так та булырга мөмкин. Әгәр χ жөп булса, $F_0(z)$ функциясе $z=1$ ноктасында нульгә әйләнми, ә η так булса, аның беренче дәрәжә нуле бар дип исәпләрбез. Димәк:

$$\chi \text{ жөп булганда, } N = \chi/2 = [\varphi_0(2\pi) - \varphi_0(0)]/\pi; \quad (3.4)$$

$$\chi \text{ так булганда, } N = (\chi - 1)/2 = [\varphi_0(2\pi) - \varphi_0(0) - \pi]/\pi.$$

Гадилек өчен, эзләнә торган $F(z)$ функциясенен D өлкәсендә яткан барлык нульләре $z=0$ ноктасы белән тәңгәл килә дип карыйк. Бу очракта $\varphi(s) = \varphi_0(s)$ өчен (2.6) формуласыннан $\Psi(s)$, ә (2.4)-тән $K(z)$ табыла.

Әгәр $F(z) = F_0(z)$ дип алсак, (2.7) болай языла

$$F_0(z) = \exp\{iK(z)\} z^N. \quad (3.5)$$

Әгәр $N \geq 0$ булып, $z=0$ ноктасында бу функциянең N дәрәжәле нульләре булса, шушы $F_0(z)$ функциясе (3.1) мәсьәләсенен аерым чишелеше булачак.

Киләчәктә безгә (3.1) мәсьәләсенен $F_0(z)$ -тан аермалы, $\chi_0 = 1$ булганда $t=1$ ноктасында беренче дәрәжә чиксезлеккә әйләнә торган чишелеше кирәк булачак.

Аны табу өчен, $z^{\chi_0} (z - t_0)^{-2\chi_0}$ функциясен сайлыйк һәм $\arg z$, $\arg(z - t)$ сыйфатында элек сайланган тармакларны алайык. Бу функция L -дә $(-1)^{\chi_0} |z - t_0|^{-2\chi_0}$ реаль кыйммәттен ала. Димәк, шул функциянең һәм (3.5) аңлатмасының тапкырчыгышы булган

$$F_*(z) = \exp\{iK(z)\} z^{N+\chi_0} \prod_{k=1}^m (z - t_k)^{\chi_k} (z - t_0)^{\chi_0} \quad (3.6)$$

функциясе $\chi_0 = 1$ булганда $t_0 = 1$ ноктасында беренче дәрәжә чиксезлеккә әверелә һәм (3.1) шарты үтәлә.

(2.4)-кә нигезләнеп, $K(z)$ функциясенен чик кыйммәте

$$K^+(t) = \Psi(s) + iK_0(t), \quad t = e^{is}$$

формуласы белән билгеләнүен исәпкә алайык. Монда

$$K_0(e^{is}) = -\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \Psi(\sigma) \operatorname{ctg} \frac{\sigma - s}{2} d\sigma.$$

(2.2), (2.6), (3.6) формулаларын исәпкә алсак,

$$ie^{-iv(s)} F_*(t) = -\varepsilon^{-K_0(t)} \prod_{k=1}^m |t - t_k|^{z_0} |t - t_0|^{-z_0} \cdot \cos((\beta(s) + \chi_0)\pi). \quad (3.7)$$

4. Хәзер бериш булмаган мәсьәләгә күчк. (3.7)-не исәпкә алып, (1.2) кырый шартын болай үзгәртеп языйк

$$\operatorname{Re}[F(t)/F_*(t)] = c_l(t). \quad (4.1)$$

Биредә

$$c_l(t) = c(t)/G(t)^{-1} e^{K_0(t)} \prod_{k=1}^m t - t_k^{-\chi_k} t - t_0^{\chi_0} \cdot (-\cos[(\beta(s) + \chi_0)\pi])^{-1}.$$

(3.6)-дан күренгәнчә, $N + \chi_0 \geq 1$ булса, D өлкәсендә $N + \chi_0$ дәрәжәле полюсы булган $z=0$ ноктасыннан башка бөтен жирдә $F(z)/(iF_*(z))$ функциясе аналитик була. (3.8) шартына нигезләнеп, ул

$$\begin{aligned} \frac{F(z)}{iF_*(z)} &= \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} c_l(e^{is}) \frac{e^{is} + z}{e^{is} - z} ds + iB_0 + \\ &+ \sum_{k=1}^{N+\chi_0} (C_k z^k - C_k z^{-k}) \end{aligned} \quad (4.2)$$

формуласы белән билгеләнә ([2], 269 б.). Биредә $C_k = A_k + iB_k$, ә A_k һәм B_k — ирекле реаль даимиләр; $k = 0$, $N + \chi_0$, $A_0 = 0$; элек ачыклаганча, $N + \chi_0 = 0$ булганда $C_k = 0$ дип алырга кирәк.

Бу формулага (3.6)-ны куйсак, $N + \chi_0 \geq 0$ булганда

$$\begin{aligned} F(z) &= ie^{iK(z)} z^{N+\chi_0} (z - t_0)^{-\chi_0} \prod_{k=1}^m (z - t_k)^{\chi_k} \cdot \\ &\cdot \left\{ \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} c_l(e^{is}) \frac{e^{is} + z}{e^{is} - z} ds + \right. \\ &\left. + iB_0 + \sum_{k=1}^{N+\chi_0} (C_k z^k - C_k z^{-k}) \right\}. \end{aligned} \quad (4.3)$$

Югарыдагы кебек үк, бу формулада χ жөп булса, $\chi_0 = 0$ һәм $N = \chi/2$, ә χ так булса, $\chi_0 = 1$ һәм $N = (\chi - 1)/2$.

χ саны так ($\chi_0 = 1$) булса, $z = t_0$ ноктасында (4.3) формуласының фигуралы жәя эчендәге чик кыйм-

мәте нульгә әйләнергә тиеш. $c_l(t_0) = 0$ икәннен исәпкә алып, соңгы шарт

$$\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} c_l(e^{is}) \frac{e^{is} + 1}{e^{is} - 1} ds + iB_0 + \sum_{k=1}^{N+1} (C_k - C_k) = 0$$

рәвешендә языла. Бу очракта (4.3) формуласы

$$F(z) = i e^{iK(z)} z^{(\chi+1)/2} \prod_{k=1}^m (z - t_k)^{\chi_k}.$$

$$\left\{ \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} c_l(e^{is}) e^{is} (e^{is} - t_0)(e^{is} - z) ds + \sum_{k=1}^{(\chi+1)/2} P_{k-1}(z) (C_k - C_k z^{-k}) \right\} \quad (4.4)$$

рәвешен ала. Биредә $P_{k-1}(z) = 1 + z + \dots + z^{k-1}$. Әгәр $\chi = -1$ булса, $C_k = 0$ дип исәпләргә кирәк.

χ жөп ($\chi_0 = 0$) булганда, (4.3) формуласынан

$$F(z) = i e^{iK(z)} z^{\chi/2} \prod_{k=1}^m (z - t_k)^{\chi_k}.$$

$$\left\{ \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} c_l(e^{is}) \frac{e^{is} + z}{e^{is} - z} ds + iB_0 + \sum_{k=1}^{\chi/2} (C_k z^k - C_k z^{-k}) \right\} \quad (4.5)$$

икәнә килеп чыга. $\chi = 0$ булса, монда $C_k = 0$ дип алырга кирәк.

$\chi \geq -1$ булганда, (4.4), (4.5) формулалары бериш булмаган (1.2) тигезләмәсенен үзенчәлексез τ_k , $k=1, 2, \dots, p$ нокталары тирәсендә чикләнгән, ә калган үзенчәлексез t_k нокталары тирәсендә чикләнмәгән, яисә үзенчәлекле нокталар тирәсендә логарифмик дәрәжәдә чиксез булган функцияләр классында табылган чишелеш бирәләр. Н. И. Мухомелов ([1], 73-78 б.), Р. Б. Сәлимов [6] хезмәтләрен караганда бу яхшырак аңлашылачак. (3.3) формуласы белән билгеләнгән χ саны соңгы чишелеш классында каралган Гильберт мәсьәләсенен индексы дип атала.

$\chi < -1$ булса, (4.4), (4.5) формулаларында $C_k = 0$ дип алырга кирәк. (4.4)-нең интегралы $z=0$ ноктасында $(-\chi-1)/2$ -дән кимрәк дәрәжәдә нульләр алмаса гына һәм бу ноктада (4.5)-нең интегралы $-\chi/2$ -дән ким булмасы дәрәжәдә нульгә әверелгәндә генә бу формулалар без карый торган мәсьәләнен чишелешен бирәләр. Икенче төрле әйткәндә, (4.4) формуласында

$$\int_0^{2\pi} c_l(e^{is}) \frac{e^{is} - t_0}{e^{is} - t_0} ds = 0, \quad k = 0, -(\chi+1)/2 - 1. \quad (4.6)$$

шартлары үтәлергә тиеш. Ә (4.5) формуласындагы

$$\int_0^{2\pi} c_l(e^{is}) e^{-iks} ds = 0, \quad k = 0, -\chi/2 - 1. \quad (4.7)$$

шартлары, элеккечә үк, $-\chi-1$ шартка тиг. Шулай итеп, түбәндәгеләре раслап була.

Теорема. Әгәр $\chi \geq -1$ булса, бериш булмаган мәсьәләнен югарыда әйтелгән функцияләр классында эзләнгән чишелеш, χ -ның индексы так яки жөп булган карап, (4.4) яки (4.5) формуласы белән билгеләнә. Ул $\chi+1$ ирекле даимигә бәйле булып, $\chi = -1$ булганда аның бердәнбер чишелеш була. Әгәр $\chi < -1$ булса, бердәнбер чишелеш $-\chi-1$ шарт үтәлгәндә генә мөмкин. χ так булганда, бу шартлар (4.6) буенча, ә жөп булганда (4.7) буенча билгеләнәләр.

$c_l(t) = 0$ булса, бериш (3.1) мәсьәләсенен τ_k , $k=1, 2, \dots, p$ нокталарынан башка үзенчәлексез нокталар тирәсендә чикләнмәгән, ә L әйләнәсенен калган нокталары тирәсендә чикләнгән функцияләр классында табыла торган чишелеш $\chi \geq 0$ булган очракта: так индекс өчен (4.4) формуласы, жөп индекс өчен (4.5) формуласы билгели. Әгәр $\chi < 0$ булса, бу формулалардан (3.1) мәсьәләсенен чишелеш юклыгы күренә.

5. Әгәр (1.1) кырый шартындагы $a(t)$, $b(t)$ коэффициентларының өзәлү нокталары булмаса һәм (1.2) кырый шартында $v(s)$ функциясе $[0, 2\pi]$ интервалында өзлексез булса, югарыда куелган мәсьәләне бу метод белән чишү аеруча ансатлаша. Моннан тыш, (1.3) мәсьәләсе чишелешен үзлекләрен ачыкларга да мөмкинлек туа.

3-нче бүлекчәдә әйтелгәнгә нигезләнеп, бериш (3.1) мәсьәләсенен контурында нульләре булмаган чишелешне карыйк. Мондый чишелешнең аргументы (3.2)-гә охшаш формула белән билгеләнә:

$$\varphi_0(s) = v(s) + \pi/2, \quad 0 \leq s \leq 2\pi.$$

Шуна күрә, мәсьәләнен индексы

$$\chi = [\varphi_0(2\pi) - \varphi_0(0)]/\pi = [v(2\pi) - v(0)]/\pi$$

белән билгеләнә һәм жөп сан була. Ә $\chi/2 = N$ саны, гомумиләштерелгән аргумент принцибы буенча ([7], 88 б.), эзләнгән чишелешнең D өлкәсендә яткан нульләре санына тигез булырга тиеш. Әгәр мәсьәләнен чишелеш нульдән аерылса, $\chi \geq 0$. Шуна күрә, $\chi < 0$ булган очракта (3.1)-нең чишелеш L -дә нульгә әверелмәгән яки анда бер нуль булган функция була алмый.

(2.6), (3.5) формулаларында $\chi_k = 0$, $k=0, 1, \dots, m$ дип алырга кирәк. Шуна күрә $\Psi(s) = \varphi(s) - \chi_s/2$, ә

$$F_0(z) = e^{iK(z)} z^{\chi/2}.$$

Монда $K(z)$ — (2.4) формуласы белән билгеләнгән һәм L -дә N шартына буйсынган функция; $F_0(z)$ функциясе — (1.2) мәсьәләсенен L әйләнәсендә нуль була

алмый торган аерым чишелеше.

(4.5) формуласында $\chi_k=0$, $k=1,2,\dots,m$ дип алсак, бериш булмаган (1.2) мәсьәләсенен гомуми чишелешен табабыз. $c_j(t)=0$ һәм $\chi \geq 0$ булган очрак өчен аннан бериш (3.1) мәсьәләсенен гомуми чишелешен табып була:

$$F(z)=i e^{iK(z)} z^{\chi/2} \{i B_0 + \sum_{k=1}^{\chi/2} (C_k z^k - \bar{C}_k \bar{z}^{-k})\}.$$

$\chi < 0$ булганда, соңгы мәсьәләне чишеп булмый.

ӘДӘБИЯТ

1. Мухелишвили Н.И. Сингулярные интегральные уравнения. М.: Наука, 1968.
2. Гахов Ф.Д. Краевые задачи. М.: Наука, 1977.
3. Столярова З.К. Общая линейная краевая задача для уравнений эллиптического типа. /Учен. записки Казанского ун-та, т. 111, кн. 8, 1951. - С. 149-160.
4. Чибрикова Л.И., Салехов Л.Г. К решению краевой задачи Гильберта. /Труды семинара по краевым задачам. Вып. 8. Изд-во Казанского ун-та, 1971. - С. 155-175.
5. Салимов Р.Б., Селезнев В.В. К решению краевой задачи Гильберта с разрывными коэффициентами. /Труды семинара по краевым задачам. Вып. 16. Изд-во Казанского ун-та, 1979. - С. 149-162.
6. Салимов Р.Б. К вычислению сингулярных интегралов с ядром Гильберта. /Изв. вузов. Мат., 1970, N12. - С. 93-96.
7. Маркушевич А.И. Теория аналитических функций, т. 2. М.: Наука, 1968.

* * *

© Галимжанов Ә.Ф., 1998

УДК 517.3

БЕРӘМЛЕК ӘЙЛӘНӘДӘ ПОЛЯР ЛОГАРИФМ ТӨШЛЕ ИНТЕГРАЛНЫ ИСӘПЛӘҮ ӨЧЕН КВАДРАТУР ФОРМУЛАЛАР

Әнис Галимжанов



Әнис Фуад улы Галимжанов — математика фәннәре кандидаты, доцент. Казан дәүләт университетында һәм Казан дәүләт педогогика университетында эшли. Татар телендә югары белем биру, милли югары мәктәп төзү, санакта татар мохите булдыру проблемалары белән шөгыльләнә.

Галимзянов А. Ф. Квадратурные формулы для расчёта интегралов с полярно-логарифмическими ядрами внутри единичного круга.

Статья посвящена построению квадратурных формул и исследованию свойств сингулярных интегралов.

Күп мәсьәләләр сингуляр интегралларны хисап-лауга кайтып кала. Ләкин мондый интеграллар бик сирәк очракларда гына төгәл хисаплана. Сингуляр интеграллар өчен квадратур формулалар төзү һәм аларның үзлекләрен тикшерүгә күп мәкаләләр һәм монографияләр багышланган [1]. Ошбу мәкалә күпме-

дәр дәрәжәдә бу эшләрнең дәвам булып тора һәм

$$N_x = \frac{1}{\pi i} \int_{\gamma} \frac{x(\tau)}{\tau - t} \ln^m \frac{c}{\tau - t} d\tau, \quad t \in \gamma \quad (1)$$

интегралы өчен квадратур формулалар төзү һәм

тикшерүгә багышлана. Монда γ – үзгә координатлар башында булган берәмлек эйләнә, $c > 2, 0 < m \leq 1$.

1. Квадратур формулалар төзү

$$L_{n,r}x = \sum_{k=-n}^n \left\{ 1 - \left(1 - \lambda_k^{(n)} \right)^{r+1} \right\} c_k^{(n)}(x) t^k, \quad x \in C_{2\pi} \quad (2)$$

күпбуынын карыйк. Биредә $\lambda_{-k}^{(n)} = \lambda_k^{(n)}$, $(k = \overline{1, n})$ — ниндидер реал саны, ә r саны $F = H_\omega^r$ классының билгеләмәсеннән алына. Без Бернштейн-Рогозинский, Фавар һәм Фейер-Коровкин матрицалары дип аталган түбәндәге матрицалардан файдаланырбыз:

$$\lambda_k^{(n)} = \cos \frac{k\pi}{2n+1}, \quad k = \overline{1, n};$$

$$\lambda_k^{(n)} = \frac{k\pi}{2n+2} \operatorname{ctg} \frac{k\pi}{2n+2}, \quad k = \overline{1, n};$$

$$\lambda_k^{(n)} = \frac{n-k+1}{n+2} \cos \frac{k\pi}{n+2} + \frac{\sin(k+1)\pi / (n+2)}{(n+2)\sin \pi / (n+2)},$$

$k = \overline{1, n}$.

Ә $c_k^{(n)}$ коэффициентлары түбәндәгечә табыла:

$$c_k^{(n)} = \frac{1}{2n+2} \sum_{j=-n}^n x(s_j) e^{-iks}, \quad s_j = \frac{2j\pi}{2n+1}, \quad t_j = e^{is_j}. \quad (3)$$

(1) интегралын исәпләү өчен квадратур формуланы болай төзик:

$$N_n x = N(L_{n,r} x, t) \equiv \frac{1}{\pi i} \int_{\gamma} \frac{L_{n,r}(x, \tau)}{\tau - t} \ln^{-m} \frac{c}{\tau - t} d\tau. \quad (4)$$

Моннан исә

$$N_n x = \sum_{k=-n}^n \left(1 - \left(1 - \lambda_k^{(n)} \right)^{r+1} \right) c_k^{(n)}(x) J_k(t),$$

булуы ачык. Биредә

$$J_j = \int_{\gamma} \frac{\tau^j}{\tau - t} \ln^{-m} \frac{c}{\tau - t} d\tau, \quad j = \overline{-n, n}. \quad (5)$$

Шулай итеп, квадратур формулалар төзү өчен (5)-тәге интегралларны исәпләргә кирәк. Комплекслы анализы файдаланып, $J_j = 0, j \geq 0$ икәнән күрсәтү авыр түгел. Мисал өчен, $j < 0$ булсын ди. $k = -j$ булганда,

$$\begin{aligned} J_k &= \int_{\gamma} \tau^k (\tau - t) \ln^{-m} \frac{c}{\tau - t} d\tau = \frac{1}{t} \int_{\gamma} \tau^{k-1} (\tau - t) \ln^{-m} \frac{c}{\tau - t} d\tau = \\ &= \frac{1}{t} J_{k-1} - \frac{1}{t} J'_k \end{aligned} \quad (6)$$

икәнән табабыз. Монда J_{k-1} — кирәк рәвештәге интеграл, ләкин аның индексы $k-1$, ә

$$J'_k = \int_{\gamma} \frac{1}{\tau^k} \ln^{-m} \frac{c}{\tau - t} d\tau.$$

Шуна күрә

$$J_k = - \sum_{\ell=1}^k \frac{1}{t^{k+\ell-1}} J'_\ell. \quad (7)$$

J'_k -ны исәпләү өчен аермалар теориясен (русча: теория разностей) кулланабыз. Шулай итеп,

$$J'_k = \operatorname{res} f(0), \quad \text{биредә } f(z) = \frac{1}{z^k} \ln^{-m} \frac{c}{z - t}$$

икәнән табабыз. 0 ноктасы k тәртиптәге полюс булганга,

$$\operatorname{res} f(0) = \frac{1}{(k-1)!} \lim_{z \rightarrow 0} \frac{\partial^{k-1}}{\partial z^{k-1}} \left\{ \ln^{-m} \frac{c}{z - t} \right\}. \quad (8)$$

2. Хатаны бәяләү

Түбәндәге лемма дәрәс:

Лемма. $x \in H_\omega$ булсын. Ул чакта

$$|Nx(t)| \leq d_1 H(x, \omega) \int_0^{\pi/\delta} \frac{\omega(\sigma)}{\sigma} \ln^{-m} \frac{c}{\sigma} d\sigma + d_2 \|x\| \eta(\delta). \quad (9)$$

Биредә $\eta(\delta) = \ln^{-m} \delta$, $0 < m < 1$, $\eta(\delta) = \ln \ln \delta$, ә $m = 1, \dots, d_1$ — ниндидер мәгълүм константалар.

Исбатлау.

$$\begin{aligned} Nx &= \frac{1}{\pi i} \int_{\gamma} \frac{x(\tau)}{\tau - t} \ln^{-m} \frac{c}{\tau - t} d\tau = \frac{1}{\pi i} \int_{\gamma} \frac{x(\tau) - x(t)}{\tau - t} \ln^{-m} \frac{c}{\tau - t} d\tau + \\ &+ \ln^{-m} \frac{c}{\tau - t} d\tau \end{aligned}$$

икәнә ачык. γ -ны озынлыгы $2\pi/\delta$ һәм үзгә t булган γ_1 дугасына һәм $\gamma_2 = \gamma/\gamma_1$ -гә бүлик. Ул чакта

$$Nx = N_1 x + N_2 x.$$

Биредә

$$N_1 x = \frac{1}{\pi i} \int_{\gamma_1} \frac{x(\tau) - x(t)}{\tau - t} \ln^{-m} \frac{c}{\tau - t} d\tau,$$

$$N_2 x = \frac{1}{\pi i} \int_{\gamma_2} \frac{x(\tau) - x(t)}{\tau - t} \ln^{-m} \frac{c}{\tau - t} d\tau. \quad (10)$$

Түбәндәге тигезсезлекләргә табарга мөмкин:

$$|N_1 x| \leq \frac{1}{\pi} \int_{\gamma_1} \frac{\omega(x, |\tau - t|)}{|\tau - t|} \left| \ln^{-m} \frac{c}{|\tau - t|} \right| d\tau \leq$$

$$\leq \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi/\delta} \frac{\omega(x, |\tau - t|)}{|\tau - t|} \left| \ln^{-m} \frac{c}{|\tau - t|} \right| d\tau.$$

$t \in \gamma_2$ булганга, $0 \leq \sigma \leq \pi$ булса $|\tau - t| \geq \frac{2}{\pi} \sigma$ һәм, $\pi < \sigma < 2\pi$

булган чакта, $|\tau - t| \geq \frac{2}{\pi} (2\pi - \sigma)$.

$$|N_1 x| \leq \frac{4}{\pi} \int_0^{\pi/\delta} \frac{\omega(x, \sigma)}{\sigma} \ln^{-m} \frac{c}{\sigma} d\sigma \leq$$

$$\leq \frac{d_3 H(x, \omega)}{\pi} \int_0^{\pi/\delta} \frac{\omega(\sigma)}{\sigma} \ln^{-m} \frac{c}{\sigma} d\sigma;$$

$$|N_2 x| \leq \frac{M(x)}{\pi} \int_{\pi/\delta}^{2\pi - \pi/\delta} \frac{1}{|\tau - t|} \ln^{-m} \frac{c}{|\tau - t|} d\sigma \leq$$

$$\leq M(x) \left[\int_{\pi/\delta}^{\pi} \frac{1}{\sigma} \ln^{-m} \frac{c}{\sigma} d\sigma + \int_{\pi}^{2\pi - \pi/\delta} \frac{1}{2\pi - \sigma} d\sigma \right].$$

$$\cdot \ln^{-m} \frac{c}{2\pi - \sigma} d\sigma \Big] \leq d_4 M(x) \eta(\delta) \quad (11)$$

икәнән табабыз. Монда $\eta(\delta) = \ln^{1-m} \delta$, $0 < m < 1$, $\eta(\delta) = \ln \ln \delta$, $m=1$.

(10) һәм (11) лемманы раслыйлар. Лемманы файдаланып, түбәндәге теореманы исбатлыйк.

Теорема. Әгәр (1) сингуляр интегралы тыгызлыгы $x(t) \in \mathbf{H}_\omega^r$, $r=0, 1, \dots$ шартларын канәгатьләндерсә һәм, $r=0$ булганда,

$$\int_0^2 \frac{\omega(x, \sigma)}{\sigma} \ln^{-m} \frac{c}{\sigma} d\sigma$$

интегралы жыела икән, (1) интегралының (4)-нче формула ярдәмендә исәпләнгән якынча кыйммәте, төеннәр саны чиксез үскәндә, интегралның төгәл кыйммәтенә бердәй жыела, ә калдык буын

$$|R_n x| = O\left(\frac{\eta(n)}{n^r} \omega\left(\frac{1}{n}\right)\right). \quad (12)$$

формуласы белән билгеләнә.

Исбатлау. $\rho x = x - L_{n,r} x$ булсын. Билгеле булганча [2], ул чакта

$$\|x - L_{n,r} x\| \leq d_5 \omega\left(x^r, \frac{1}{n}\right) \leq \frac{d_6}{n^r} \omega\left(\frac{1}{n}\right).$$

$\rho x = x - L_{n,r} x$ дип билгеләп һәм лемманы файдаланып, гадәти юл белән

$$|R_n x| = |B(\rho x)| = O(\eta(n) \|(\rho x)\|) = O\left(\frac{\eta(n)}{n^r} \omega\left(\frac{1}{n}\right)\right)$$

икәнән табабыз.

ӘДӘБИЯТ

1. Габдулхаев Б. Г. Оптимальные аппроксимации решений линейных задач. – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1980. – 232 с.

2. Киров Г. Х. Върху апроксимята на функции и сингулярни интегралы с обобщени сумм. Автореф. дисс... канд. физ.-мат. наук. – София, 1975. – 20 с.

© Шакиров К. С., 1998

УДК 531.5:575.183

ТЕРЕ ОРГАНИЗМНАРДАГЫ АНТИГРАВИТАЦИЯ ЭФФЕКТЫ

Ким Шакиров

Ким Сәлим улы Шакиров – физика-математика фәннәре кандидаты. Астрономиянең төрлө өлкәләрендә 30 дан артык фәнни эшләр, бер монография авторы. Соңгы елларда системаларның тәрәккый итү үзенчәлекләрен өйрәнә.

Мәкаләдә тере организмнарның авырлыгы аларның Жир тарту кырында ничек урнашуына бәйле икәнә күрсәтелде. Бу хәл организмның тирә-як мохиткә, аеруча аның иң мөһим факторына – гравитациягә жайлашу механизмы барлыгын күрсәтә.

Шакиров К. С. Эффект антигравитации в живых организмах.

Показано, что для живых организмов результаты взвешивания тела зависят от его ориентировки в поле тяготения Земли, что свидетельствует о существовании некоего механизма приспособления организма к среде, важнейшим фактором которой является гравитация.

Жирдәге тереклек тәрәккый итү процессына тәэсир иткән күптөрлө факторлар арасында авырлык көче ифрат зур роль уйнаган дияргә жирлек бар. Бу процесста (антогенез һәм филогенез дәрәжәләрендә) «тере организмда авырлык көченә каршы тору механизмы барлыкка килгән булырга тиеш» дип фараз кылырга була. Икенче төрлө итеп әйткәндә, эволюция нәтижәсендә андый механизм үзе дә тереклекнең тәрәккый итүе өчен билгеле бер этәргеч булып әверелгәндер, мөгаен. Шуңа күрәдер инде, космик тәҗрибәләр вакытында (андый механизмның кирәге булмаганда) тереклек тиешле дәрәжәдә тәрәккый итә алмый, популяция кысаларында мутация яисә индивид тормышы тукталуы күзәтелде. Димәк, тереклеккә (шул исәптән кеше организмына да) гравитация һәм антигравитация тәэсире булуы бик табигый күренеш. Шундый уйланулар авторга гади генә тәҗрибәләр башкару өчен этәреш бирде. Асылда, кешене ике халәттә: 1) гадәти, ягъни аякларында басып торганда, һәм 2) баштүбән басканда бизмәндә үлчәсәк, бу мәсьәләгә ачыклык та кертеп була.

P_{Δ} аша «нормаль» авырлык, ә P_{∇} аша «баштүбән» авырлыклы билгеләсәк һәм $P_{\nabla} - P_{\Delta}$ аермасы нульгә тигез булмаса, кеше организмында чыннан да Жирнең тарту көченә каршы тору механизмы булганы исбатланачак. Андый

механизмның интенсивлыгын $\epsilon = \frac{P_{\nabla} - P_{\Delta}}{P_{\Delta}} \cdot 100\%$

коэффициенты аша бәяләү кулай булыр. Аны

(ϵ санын) антигравитация индексы (АГИ) дип атарга була.

Беренче тәҗрибәләр 1995 елның көзендә үткәрелде, ә «тәҗрибә куяны» булып улларымның берсе хезмәт итте. 1996 елның апрель аенда улларым өчесе дә бергә жыелганчы, 1995 елгы тәҗрибәнең нәтижәсе ($\epsilon=6\%$) турында беркемгә дә сөйләми йөрергә туры килде. Әмма 1996 елның апрель аендагы үлчәүләр көтелмәгән нәтижәгә китерде: ике улым өчен булса, өчөчөсө өчен иде. Шундый каршылыклы һәм көтелмәгән нәтижә андый тәҗрибәләргә бер-разга туктатып торырга мәҗбүр итте.

Ниһаять, 1996 елның июль аенда Казан шәһәренен 15-нче гимназиясендә 6 яшүсмер белән шул ук тәҗрибәләргә кабатладым һәм мондый нәтижә алдым:

$$\epsilon = 0,40 \pm 0,10\% \quad (0,17\% \leq \epsilon \leq 0,73\%).$$

Бу нәтижәләргә «гаилә» тәҗрибәләргә нәтижәсеннән шактый аерылып торыуы бу тикшеренүләргә янадан «уйлану һәм анализ» кысаларына күчәргә мәҗбүр итте. Ниһаять, улларымның (алар олы кешеләр инде) гимназия укучыларынан төп аермасына (яшьләрә) игътибар иткәч, тәҗрибәләргә яңа контингент – яшьләргә буенча гимназистлардан олырак, улларымнан кечерәк булган кешеләр белән үткәреп карарга булдым. Бу максат белән 1996 елның сентябрь аенда КДПУның спорт факультетына юнәлдем. Гимнастика кафедрасы мөдире Л.Лопатин ярдәмендә (аңа чиксез рәхмәтемне белдерәм!) өч төркем студентлар

белән тәҗрибә үткәрдек. Түбәндә нәтижәләр китерелә:

1-нче төркем (1 курс, 13 егет):

$$\epsilon = 1,61 \pm 0,25\%;$$

2-нче төркем (2 курс, 10 егет):

$$\epsilon = 1,30 \pm 0,29\%;$$

3-нче төркем (6 кыз):

$$\epsilon = 1,52 \pm 0,29\%.$$

Үлчәнүдә укытучылар да (шул исәптән кафедра мөдире дә) катнашты. 34 яшьлек гимнастика укытучысы өчен $\epsilon = 0\%$ булып чыкты (Р. Бикмөхәммәтов). Шундый ук нәтижә биргән улым да — яхшы спортчы, хәрби табиб, заманында десант батальонында десантчылар белән бергә күнегүләр үткән ир-ат.

Бу тәҗрибәләр түбәндәге нәтижәләргә китерә. Олыгайган организмда авырлык көченә каршылык механизмы камилләшә, организмга авырлык төшүдән сакларга тырыша. Ә күнегүләр белән чыныккан организм, мөгаен, андый механизмга мохтаж булмыйдыр. Шуңа күрә ϵ күрсәткече 0% -ка тигез яисә якын була.

Башка объектлар белән дә тәҗрибәләр булды. Иң кызыклысы — агач кәүсәләре өчен $\epsilon < 0$, ягъни «баштүбән» куеп үлчәгәндә агач кәүсәләре жиңелрәк була. Агач никадәрле яшәрәк булса, $|\epsilon|$ шулкадәрле зуррак була. Антигравитация механизмы үсемлекләрдә кире юнәлештә эшләп, мөгаен, аларның тамырлары жиргә ныграк керүгә, үсемлекнең үскән урынында тотрыклырак булуына ярдәм итәдер.

Бу тикшеренүләрне «гаилә шартларында» соңыннан да дәвам иттем. Иң зур күрсәткеч ($\epsilon = 14\%$) үзем өчен хас иде. Моңысын мин бик озак вакытлар буена берничек тә аңлата алмый йөрдем. Әмма, 1975 елда уң аягыма флебэктомиядән операция ясалганын исәпкә алганда, моңысын да аңлап буладыр. Аякка авырлык мөмкин кадәрле азрак төшсә өчен минем организмда бу механизм бик көчле булгандыр.

Әмма шунысын да әйтергә кирәк. Мондый тикшеренүләрне ике көн рәттән үткәргән

очракта, өченче көнне ϵ бик тиз кечерәя (үзем өчен $1 - 1,5\%$) яисә нульгә тигезләнәп кала. Бу күренешне организмның «чыныгуы» дип атамас идем. Әлеге хәлне антигравитация механизмы бозылу, рәттән чыгу дисәк, дөресрәк булып кебек. Өстәвенә, бу очракта баш (ми) эшчәнлегенә интенсивлыгы түбәнәюе дә сизелә. Шуңа күрә, массакүләм тәҗрибәләр үткәргәнче, теге яки бу күнегүләрнең, бигрәк тә баштүбән басып торуларның, шәхес өчен файдалымы яки зыянлымы икәне турында өзеп кенә әйтеп булмый.

Бу тикшеренүләрнең төп нәтижәсе — тере масса бөтендөнья тартылыш законына буйсынырга теләми.

Сәбәпләренен төрле булуы мөмкин:

1) тере система иерархиясенен төрле баскычларында куыш структураларның булуы һәм организмдагы суның (кеше «кыяр» шикелле) таркалуы нәтижәсендә куыш структураларның микроскопик һава шарларына әверелүе;

2) организмның, ике полюслы магнитка охшап, Жирнең магнит кырында асылынып (жанварлар өчен) яисә тартылып (үсемлекләр өчен) торуы;

3) тере массаның «матдә микъдары» И.Ньютоннан аермалы буларак, вектор зурлык булуы.

АГИ (ϵ) 100% -ка якынлашканда, мөгаен, организм левитация халәтенә дә киләдер.

Нинди генә юнәлешләрдә өйрәнсәк тә, бу күренешнең чын табигатен ачыклау бик күп гамәли эшләрдә (медицина һәм авыл хужалыгыннан алып, космонавтлар күнегүе һәм хәтта косметологиягә кадәрле) яңа технологияләргә һәм алымнарга чыгу мөмкинлекләре тудырачак.

Сүземне күренекле якташыбыз А. М. Бутлеровның фразасы белән тәмамлыйм «... Факты, не объясняемые существующими теориями, наиболее дороги для науки, от их разработки следует по преимуществу ожидать её развития ...». Ягъни, гамәлдәге теорияләр аңлата алмаслык фактлар фән өчен аеруча әһәмиятле булалар, аларны тикшергәндә фән яңа үсеш алырга мөмкин.

ТАТАРСТАНДА СӘНӘГАТЬ ҺӘМ ТӨЗЕЛЭШ СӘНГАТЕ

© Камалова З. А., Куприянов В. Н., 1999

УДК 539.216.169.1.2.

ТЕНТ МАТЕРИАЛЛАРЫНЫҢ ГОМЕРЛЕЛЕГЕН
ТИЗЛӘТЕЛГӘН ЫСУЛ БЕЛӘН БӘЯЛӘУ

Заһирә Камалова, Валерий Куприянов



Заһирә
Абдулла кызы
Камалова –
техник фәннәр кан-
дидаты, Казан дәүләт
архитектура-төзе-
леш академиясенең
төзелеш материал-
лары кафедрасы до-
центы. 60-тан артык
фәнни мәкаләләре,
шулар арасында 6
уйлап табу таныклы-
гы бар. Төзү матери-
алларының үзлекләр

рен прогнозлау һәм яхшырту, Татарстандагы мине-
раль чималдан пигментлар ясау проблемалары бе-
лән шөгильләнгән. Татар телендә лекцияләр укый һәм
гамәли дәресләр алып бара.



Валерий
Николаевич
Куприянов –
техник фәннәр док-
торы, профессор,
Россия архитектура
һәм төзелеш фән-
нәре академиясе-
нең әгъза-коррес-
понденты, Казан
дәүләт архитек-
тура-төзелеш ака-
демиясе ректоры
һәм архитектура ка-
федрасы мөдире,

Татарстанның атказанган фән һәм техника эшлек-
лесе. Тент материаллары һәм тентлы конструк-
цияләренең озын гомерлелеге буенча белгеч.

Камалова З.А., Куприянов В.Н. Оценка долговечности тентовых материалов ускоренным методом.

Приведен принцип количественной оценки основных эксплуатационных факторов при определении долговечности материалов мягких ограждений для тентовых конструкций. Рассчитаны и представлены карта условий эксплуатации материалов ограждений в четырех климатических районах, режим ускоренной методики для оценки долговечности материалов "Теза", "Волга-5", изготавливаемых на основе лавсана и капрона, проведено сравнение результатов испытаний на долговечность по ускоренной методике и в естественных условиях.

Жиңел, мобиль, тиз житештерелә торган тентлы конструкцияләргә күчмә кыр станнарын, стадионнары, концерт залларын, авыл хужалыгы складларын һ.б. каплау өчен бөтен дөньяда киң кулланылар. Алар каркастан һәм аны уратып ала торган элпәле тукума материалдан (тент материалыннан) торалар. Бу конструкцияләргә хезмәт итү дәверә элпәле тукума материалының хезмәт итү вакыты – гомерлеге белән бәйләнгән. Элпәле тукума материаллар күп житештерелсә дә, корылмаларда аз кулланылар, чөнки аларның хезмәт итү вакытлары төрле климатлы районнар өчен төгәл аныкланмаган. Ә инде бу материалларны тикшерүдә кулланыла торган ысуллар бары тик аларның хезмәт итү вакыты буенча чагыштыруга нигезләнгәннәр, төрле климатларда файдалану шартларын исәпкә алмыйлар.

Без, төрле климатлы өлкәләрдә куллану өчен

эшләнгән йомшак материалларның файдалану шартларын исәпкә алып, аларның хезмәт итү вакытын тиз арада таба торган ысул уйлап таптык. Бу ысул тент материалларын иң югары дәрәжәдә сайларга мөмкинлек бирә, аларны куллануның икътисади нәтижәлеген арттыра.

Яңа ысул шартлы елның режимын төзүдән гыйбарәт һәм түбәндәге таләпләр үтәлүне тәэмин итә:

- 1) лабораториядә сынау вакыты табигый шартларда сынау вакытынан күпкә аз;
- 2) тизләнелгән сынау шартларының тәэсире һәм күләме табигый шартларга туры килә;
- 3) лаборатор сынаулар вакытында табигый шартлар үзгәрү эзлеклеге саклана.

Тизләнелгән сынау ысулының төп принцибы – файдалану шартларын лаборатор режимга фәнни нигезләп күчерү. Моның өчен:

1) файдалану шартларының иң әһәмиятлеләрен сайлау зарур;

2) тентлы конструкцияләр кулланыла торган төбәкләрдәге шартларының эквивалент кыйммәтләре хисапланырга тиеш;

3) шул кыйммәтләргә тиндәш итеп лабораториядә үткәрелә торган сынау шартларын табарга кирәк.

Фәнни әдәбияттан шул мәгълүм булды: тентлы конструкцияләргә каплаучы материалларның хезмәт итү вакыты климат шартларына һәм куелган механик йөкләмгә бәйле. Яна ысулда турыдан-туры тәэсир итүче климат факторлары (ягъни, метеорологик факторлар — һава температурасы, жыл тизлегә һ.б.) урынына эквивалент климат-файдалану факторлары кулланыла. Алар материалның тышкы мохит белән бәйләнешен исәпкә ала.

Сынау вакытында тент материалы өстендәге температура төп фактор итеп алынды. Бу температура материалының ультрамилләүшә (УМ) радиацияне йоту сәләте белән бәйле һәм һава температурасыннан нык аерылып тора.

Климат факторлары табигатьтә билгеле бер тәртиптә үзгәрә торалар. Температурага карап, елны ике чорга бүлсәң мөмкин: уртача айлык һава температурасы 0°C тан югары булган жылы чор һәм 0°C тан түбән булган салкын чор. Һәр чорның давамлыгы төрле өлкәләрдә өчен төрлечә. Тентлы конструкция жылы чорда файдаланылса, аның йомшак материалына көчле УМ радиация, югары дымлылык, көчле янгырлар һәм югары температура тәэсир итә. Ә салкын чорда — түбән температура, кискен жыл, кар тәэсир итә. Шунлыктан, тизләнелгән сынау ысулында да факторларны ике төркемгә бүлдек. Аларның беренчесе жылы чорны тасвирлый, икенчесе — салкын чорны. Беренче төркем УМ радиацияне, югары дымлылыкны, янгырларны, югары температураны, статик йөкләмне берләштерсә, икенче төркем — түбән температураны һәм жылдан барлыкка килгән динамик йөкләмнән тәэсирен исәпкә ала.

Тышкы факторлар тәэсире вакыт буенча даими түгел. Бу хәл аларны лаборатор шартларда модельләүне катлауландыра. Шунның өчен табигый факторларга тиндәш-эквивалент факторларны табу бик мөһим булып тора. Эквивалент факторлар материалга табигый шартлар дәрәжәсендә тәэсир итәргә һәм шундый ук үзгәрешләр тудырырга тиеш.

Температурага эквивалент күрсәткеч түбәндәге формула буенча табылды [1]:

$$T_j = \frac{u}{R} \left\{ \ln \left[\frac{1}{t_0} \sum_{j=1}^n \Delta \tau_j \exp \left(-\frac{u}{RT_j} \right) \right] \right\}^{-1},$$

$$T_j = T_{th} + s \rho k_0 k_k (\alpha_T + \alpha_s).$$

Биредә: u — активлашу энергиясе; R — универсаль газ даимие; n — бирелгән вакыт аралыгында уртача температурасы T_j булган интерваллар саны; T_{th} — тышкы һава температурасы; s — кояш радиациясе; ρ — материалының кояш радиациясен йоту коэффициенты; k_0 — табигый болытлык коэффициенты; k_k — жир өсле-

генен һәм андагы йортларның кояш радиациясен кире кайтару коэффициенты; α_T — материалының тышкы өслегендә жылы алмашу шарты; α_s — материалының эчке өслегендә жылы алмашу шарты.

Материал өслегендәге температура эквиваленты санак (компьютер) кулланып 4 климатик төбәк өчен хисапланды. Суык вакытта $T_{th} < 0^{\circ}\text{C}$, жылы вакытта $T_{th} > 0^{\circ}\text{C}$ дип алынды.

Тент материалына төп тәэсирнең берсе булып ул сендергән суның катуы һәм эрүе тора. Мондый тәэсирнең микъдари үлчәме итеп материал температурасының 0°C аша үтүе алынды. Материалның жылы йотуын, өслектәге жылы алмашу шартларын һ.б. факторларны исәпкә алып, 4 климатик төбәк өчен санак кулланып елның ике чоры өчен дә материал өстендәге температурасының 0°C аша үтү саны табылды. Аның нәтижеләре 1 жәдвәлдә күрсәтелгән.

1 жәдвәл

Файдалану чоры	0°C аша үтү саны					
	Казан		Якутск		Ташкент	
	$\rho=0,9$	$\rho=0,8$	$\rho=0,9$	$\rho=0,8$	$\rho=0,9$	$\rho=0,8$
язын	94	87	124	115	91	91
көзөн	58	54	59	55	93	93
ел буе	152	141	183	170	184	184

Тент материалларын файдалану шартларында аларга жыл тәэсирен ачыклау өчен жылнең уртача тизлегә (v) һәм аның кабатлы йөкләм циклары саны (n) арасында булган микъдари бәйләнеш урнаштырылган [2,3]. Материалда жылдан барлыкка килә торган эквивалент көчәнеш F_j [2] һәм жыл йөкләме циклы n [3] түбәндәге формулалар буенча табылды:

$$F_j = \left[\sum_{i=1}^n \frac{F_i^2}{N_j} \right]^{\frac{1}{2}}, \quad F_i = a v_i^{\frac{4}{3}}, \quad n = 0,623 v^{1,21}$$

Биредә F_i — жыл йөкләменнән материалда тутан көчәнеш; N_j — материалны таркалуга китерүче циклар саны; v — жыл тизлегә.

Шушыңа охшаш рәвештә башка файдалану факторларының да эквивалент кыйммәтләре табылды. Нәтижәдә, ел әйләнәсендә файдаланыла торган тент материалларын сынау картасы төзелде (2 жәд.).

Алынган нәтижеләргә таянып, тентлы конструкцияләрдә кулланыла торган материалларның хезмәт итү вакытын тиз арада, лабораториядә билгеләү ысулы эшләнә.

Бу ысулны кулланганда, лаборатор тикшеренүләренә тизләнү максатыннан чыгып, файдалану факторларының эквивалент кыйммәтләренә тиндәш булган лаборатор режим параметрлары табыла. Мәсәлән, лаборатор шартларда материалга бирелә торган УМ нурланыш давамлыгы табигый шартларда материал-

га тәэсир итә торган УМ радиация дозасы нигезендә табыла:

$$\tau = \frac{Q_{\text{УМ}}}{J_{\text{УМ}}}$$

Биредә $Q_{\text{УМ}}$ – табигый УМ радиация микъдары;
 $J_{\text{УМ}}$ – лаборатор чыганагының УМ радиациясе егәрлеге.

2 жәдвәл

Ел буге файдаланыла торган мате- риалга тәэсир параметрлары	Климатик район			
	Якутск	Казан	Ташкент	Батуми
1	2	3	4	6
§ ылы чордагы УМ радиация дозасы, Вт/см²/м²	39619	48339	85591	75308
Дымлану вакыты (явым- тңшем, чык тәсире), чг.	680	2060	1480	4780
Июльдн уртача дымлылык, %	65	69	40	78
Эквивалент температура: - ё ылы чорда - салкын чорда	Эквивалент температура			
Эквивалент ё ил йңклһме, Н/см	5,4	5,5	3,6	3,8
Материалны тотрыкланды- ру нчен алкңчһнеш бирS, %	Материалны кыска вакытлы ныклығыннан 10%			
Материалны температурасы бер елда 0°C аша SгSe саны	183	152	184	-
Тискһре температурада йңклһм SзгһрS цикллары саны	493058	596869	5366	12453

Эксперимент нәтижәсендә лаборатор УМ чыганагы егәрлеге 85 Вт/м² булырга тиеш дип табылды [4].

Температураның T_s эквивалент кыйммәтләрен лаборатор режимның тиндәш T_d параметрына күчерү өчен Аррениус тигезләмәсе кулланылды:

$$T_d = \left(\frac{R}{u} \ln \frac{\tau_d}{\tau_0} + \frac{1}{T_s} \right)^{-1}$$

Биредә: τ_0 – материалның файдалану дәвамлыгы,

τ_d – лаборатор шартларда сынау дәвамлыгы. Капрон һәм лавсан нигезендә эшләнган материаллар өчен $u = 32$ ккал/моль (134 кДж/моль).

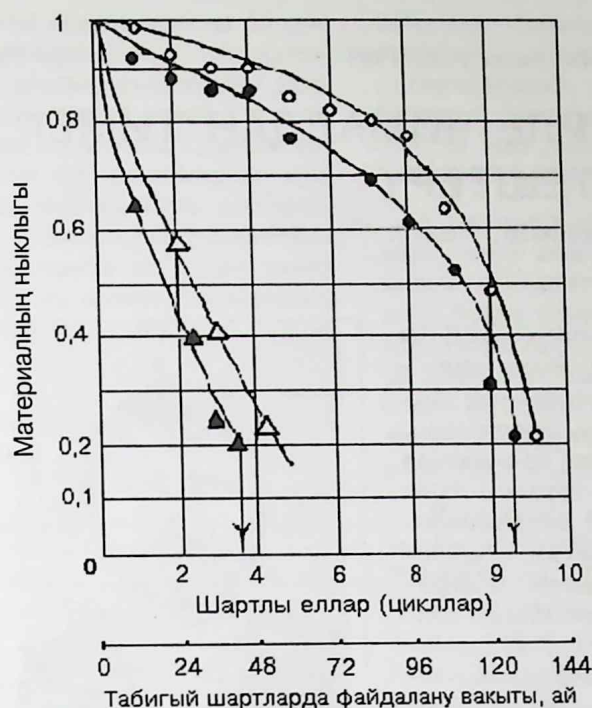
Югарыда аталган методларны кулланып, башка эквивалент лаборатор параметрлар да табылды. “Теза” һәм “Волга-5” материалларын табигый шартларда ел әйләнәсендә файдалануга тиг булган лаборатор шартларның режимнары 3 жәд. бирелгән.

3 жәдвәл

Шартлы елны билгеләше чор	Шартлы 1 ел кШрчткелһре	Климатик район Sзгһлһре			
		Якутск	Казан	Ташкент	Батуми
I ё ылы	УМ лампараларының 85 Вт/м² нурланыш бирS вакыты	570	470	1000	890
	Сыеклык бе- лһн дымлан- дыру вакыты, сг.	302	119	250	543
	Дымландыру режимы	30 чг.- 100%	12 чг.- 100%	25 чг.- 100%	54 чг.- 100%
		27 чг.- 69%	36 чг.- 65%	78 чг.- 40%	34 чг.- 78%
	Материал ңстендһге температура, °C	46/43	47/45	50/48	33/32
II сал- кын	Кңзге чорда температура- ның 0°C аша SгSe саны	58	59	93	-
	Йңклһнеш цикллары саны	596700 /553	449020 /456	4860/9	31320/38
	Циклдагы йңклһм, Н/см	$\sigma_x + 15,4$ - тһн 10%	$\sigma_x + 5,5$ - тһн 10%	$\sigma_x + 3,6$ - дан 10%	$\sigma_x + 3,8$ - дһн 10%
	Материал ңстендһге температура, °C	-1 (Теза) -1,5 (Волга-5)	-2 (Теза) -4 (Волга-5)	-	-
	Язгы чорда температура- ның 0°C аша SгSe саны	94	124	91	-

Алардан 200×50 мм зурлыгындагы үрнәкләр әзерләненп, үрнәкләр таблицада күрсәтелгән шартлы ел дәвамында сыналды. Башта үрнәкләр жылы чор режимында, камилләштерелгән “Фейтрон” климат камерасында [5] УМ нурларга, дымлылыкка, юешләнүгә, температура үзгәрешләренә (0°C аша үтүгә), механик йөкләмнәргә дучар ителделәр. Соңыннан алар салкын чор режимын бирүче камерага [6] күчерелеп, температура 0°C аша үтүгә һәм тискәре температурада тәэсир итүче күп кабатланучы динамик йөкләмгә дучар ителделәр. Нәтижәдә, бу материалларның яшәү дәверләре “Теза” өчен 10,5 һәм “Волга-5” өчен 3,5 ел дип табылды.

Шул ук материаллар табигый шартларда да сы-



рәс. 1 тент материалларының эшләү дәверен сынау нәтижәләре

Δ — «Волга-5» материалының табиғый шартларда ныклыгы;

▲ — аның тизләтелгән ысул буенча ныклыгы;

○ — «Теза» материалының табиғый шартларда ныклыгы;

● — аның тизләтелгән ысул буенча ныклыгы.

налды. Ике төр сынауларны чагыштырганда, тизләтелгән ысулның ышанычлы булуы яхшы күренә (1 рәс.). Тәкъдим ителгән тизләтелгән ысул буенча тент материалларын сынау нәтижәләре илебездә

житештерелә торган шундый материаллар арасында поливинилхлорид (ПВХ) элпә белән капланган лавсан тукумаларның киләчәге зур дип әйтергә мөмкин.

ӘДӘБИЯТ

- ГОСТ 9.707-801. Материалы полимерные. Методы ускоренных испытаний на климатическое старение. — М.: 1982.
- Шелихов Н.С., Камалова З.А. Некоторые приемы оценки ветрового воздействия на тентовые ограждения/Работоспособность строительных материалов. — Казань, 1985.
- Воробьев В.А., Шелихов Н.С., Куприянов В.Н. К исследованию напряжений в пленочно-тканевых ограждениях от ветровых пульсаций. / Изв. вузов. Строительство и архитектура. 1979, №6.
- Камалова З.А. Разработка методов прогнозирования и способов повышения долговечности пленочно-тканевых материалов тентовых покрытий. / Автореф. дис. — М.: ВЗИСИ. 1985.
- Камалова З.А., Куприянов В.Н. Моделирование условий эксплуатации мягких оболочек в лабораторных условиях. / Тез. докл. Восьмой Дальневосточной конференции по мягким оболочкам. — Владивосток, 1987.
- Шелихов М.С., Куприянов В.Н., Саурова Г.А. Стенд для испытаний пленочно-тканевых материалов при циклическом растяжении. / Заводская лаборатория, 1976, №12.

© Камалова З.А., Дьячков И.В., Рәхимов Р.З., 1999

УДК 553.611.4.041(470.41)

ТАТАРСТАНДА ЖИРЛЕ ЧИМАЛДАН ТИМЕР ОКСИДЛЫ ПИГМЕНТЛАР ЖИТЕШТЕРҮ

Заһирә Камалова, Игорь Дьячков, Равил Рәхимов



Равил Зөфәр улы Рәхимов – техник фәннәр докторы, профессор, Россия Архитектура һәм төзелеш фәннәре академиясенең әгъза-корреспонденты, Сыйфат проблемалары академиясе академигы, Татарстанның атказанган фән һәм техника эшлеклесе, Казан дәүләт архитектура-төзелеш

академиясенең төзү материаллары кафедрасы мөдире.



Игорь Васильевич Дьячков – Геолнеруд үзәк фәнни-тикшеренү институтының өлкән фәнни хезмәткәре, ТРның Дәүләт бүләгенә ия. Татарстанда минераль пигментлар чыгару эшендә актив катнаша. 50дән артык фәнни хезмәтләре бар.

Камалова З.А., Дьячков И.В., Рахимов Р.З. Производство железоксидных пигментов из местного сырья Татарстана.

Показана возможность производства и отработана технология получения железоксидных пигментов типа “Сурик”, “Охра”, “Мумия” из местных болотных руд Республики Татарстан.

Соңгы елларда Россиянең барлык төбәкләрендә жирле чималны куллануга зур әһәмият бирелә. Бу күренеш Россия Федерациясендә үсә башлаган базар икътисады белән аңлатыла һәм төрлө үзәкләр арасында хужалык бәйләнешләре өзәлү, материаллар белән үзек аша тәәмин итүнең таркалуы белән бәйле.

Татарстанда жирле чималны куллану юнәлешендә зур эшләр алып барыла. Мәсәлән, республикабызда “Минераль чимал базасын һәм жирле чималны куллануны үстерү, чимал чыгару һәм эшкәртүдә яңа методлар, техника һәм технологияләр керту, чыганаclarның геологик-икътисади нигезләү” программасы эшләнә һәм тормышка ашырыла. Минераль ресурслар запасын торгызу һәм файдалы казылмалар чыгару өчен бюджеттан тыш фонд булдырылды. Министрлар кабинеты каршындагы “Файдалы казылмалар запасы” комиссиясе системалы рәвештә төрлө чимал чыганаclarын ачу эшләрен оештыра.

Соңгы елларда Татарстандагы буяу ясаучы күп предприятиеләрдә буяу матдәсенә (пигментка) кытлык бар, чөнки торгынлык елларында башка өлкәләрдән (Урал, Себер, Воронеж һ.б.) сатып алына торган пигментларның, юл чыгымнары күп булу аркасында, бәяләре бик нык күтәрелде. Шунның өчен

Татарстанда жирле чималдан минераль пигментлар житештерү проблемасы туды.

Татарстанда минераль пигмент чималы чыга торган урыннарны табу, өйрәнү, алардан төсле пигментлар житештерү технологияләрен эшләү моңарчы житештерү дәрәжәдә түгел иде. Соңгы 1-2 елда үткәрелгән тикшерүләр нәтижәсендә [1,2] сазлыкта туплана торган чималдан тимер оксидлы пигментлар алу мөмкинлегә артты. Әмма, бу юл гадәти булмаган технологик эшкәртү схемаларын кулланганда гына тормышка ашырылырга мөмкин.

Охра һәм сурик тибындагы тимер оксидлы пигментлар Россиядә һәм Татарстанда кулланыла торган төсле табигый буягычларның төп массасын тәшкил итә. Алар бүгенге көндә бәясе һәм сыйфаты буенча көндөш булырлык бердәнбер табигый нәорганик (органик булмаган) буягычлар булып торалар.

Тимер оксидлы пигментларның буягыч матдәсе булып тимер оксиды (гематит) яисә төрлө күләмдә су кергән тимер гидроксидлары (гетит, гидрогетит, маггемит, лепидокрокит) хезмәт итә. Сусыз тимер оксидлары пигментка кызыл төс бирәләр, ә тимер оксидының гидратлары аларны сары төскә буйыйлар.

Бүгенге көндә Татарстанның төрлө төбәкләрендә

тимер оксидлы пигментларны ясарга яраклы 50 дән артык чимал урыннары, минеральләшү нокталары билгеләнде. Аларның 25-е сәнәгый кызыксыну уята.

Тикшеренүләр барышында жирле чималдан югары сыйфатлы тимер оксидлы пигментлар житештерү технологиясенен мөмкинлеге дә комплекслы тикшерелде. Чималның химик, минералогик составын яна (термомагнетик, гамма-резонанс) ысуллар белән тикшерү нәтижәсендә Татарстанда табылган тимер оксидлы пигментлар чималын өч технологик төркемгә бүлүргә була. Ул төркемнәрнең үзлекләре 1 жәд. бирелгән.

1 жәдвәл

Татарстандагы тимер оксиды чималның технологик төрләре һәм үзлекләре

Технологик төркем	Тңс	Тимер оксиды (Fe_2O_3) микъдары, %	Минераль состав	Органик матдәләр микъдары, %	Тулаем чыгыш
I	кызгылт сары, коугырт кызыл, чия кызыл, кызыл	60-85	гетит, гематит, маггемит 70-90%	8-15	> 80
II	чия кызыл, кызыл сары, саргылт кызыл, коугырт	30-55	гетит, гидрогетит, лепидокрокит 40-70%	30-40	60-80
III	сары, кызгылт сары, коугырт сары, саргылт сары, сары	20-30	гидрогетит, гетит 30-50%	15-20	< 60

I төркем органик матдәләр терриген һәм карбонат кушылмалары аз булу белән аерылып тора. Бу чимал Татарстанның Березовка, Кызыл Ил (Лаеш районы), Ямурза (Әгерже районы), Ирек Таңы (Тукай районы) төбәкләрендә бар.

II төркем чимал терриген һәм карбонат катнашмаларының аз һәм уртача булуы белән аерылып тора. Бу чималны Биклән (Тукай районы), Яковлево (Алабуга районы), Суыксу, Калинино, Шушар (Биектау районы), Юхмачы (Әлки районы) һ.б. төбәкләрдә табарга мөмкин.

III төркем карбонатлы һәм кремнеземлы катнашмаларның күп булуы белән аерылып тора. Андый чимал Татарстанның Бурцево (Тәтеш районы), Уразмәт (Мөслим районы), Костенеево (Алабуга районы) һ.б. төбәкләрендә бар.

Күпсанлы сынаулар үткәргәннән һәм чималны баету өчен төрле ысуллар — корылай баету (сухое обогащение), юдырып аеру (отмучивание), термик эшкәртү ысулларын — кулланып караганнан соң, иң кулай ысул дип термик эшкәртү ысулы сайланды, чөнки термик эшкәртү ысулы төрле төстәге пигментлар житештерү өчен һәм аларның технологик сыйфатларын яхшырту өчен зур мөмкинлекләр тудыра. 2 жәд. Лаеш районындагы Березовка авылы тирәсендә

табылган чималдан термик эшкәртү нәтижәсендә алынган пигментлар күрсәтелгән. Термик эшкәртү пигментларның тимер оксиды (Fe_2O_3) микъдарын, минераль составын, дисперслыгын, тыгызлыгын, төсен үзгәртә һәм технологик сыйфатын (майсыешлыгын, каплаучанлыгын) яхшырта.

I төркемгә кергән чималдан сыйфатлы пигмент эшләү өчен аны 600-800°C да 0,5-1 сәгать яндырырга кирәк. Пигментның чыгышы 65-70% була. Шушы ысул белән ясалган кызыл төстәге пигментның майсыешлыгы 25-30%, каплаучанлыгы (укрывистость) 25-30 г/м². Ул һавага, селтегә, кислотага тотрыклыгы белән аерылып тора, “тимер суригы” пигменты өчен эшләнгән Дәүләт стандарты ГОСТ 8135-74 таләпләренә туры килә.

II төркемгә кергән чималдан “коры мумия” пигменты житештерергә мөмкин. Аның өчен чималны 700-800°C та 1,0-1,5 сәгать яндырырга кирәк. Пигментның чыгышы 50%. Барлыкка килгән саргылт кызыл пигментның майсыешлыгы 25-40%, каплаучанлыгы 30-80 г/м². Ул һава шартларына, кислотага тотрыклы һәм тулысынча Дәүләт стандарты ГОСТ 12236-66 таләпләренә буйсына.

III төркемгә кергән чималдан охра тибындагы пигмент житештереп була. Моның өчен чималны 650-900°C та 1-1,5 сәг. яндырырга кирәк. Пигментның чыгышы 50-55%, майсыешлыгы 25-45%, каплаучанлыгы 50-110 г/м². Ул тулысында Дәүләт стандарты ТУ 301-10-019-90 таләпләренә туры килә.

Жирле чималдан житештерелгән тимер оксидлы пигментлар төрле бәйләгечле (связующее) буяуларда сыналдылар. Бу буяулар сары, саргылт кызыл, кара төстә. Алар һава шартларына, селтегә, кислотага тотрыклыгы белән аерылып торалар.

Гадәти минераль пигменттан буяу ясаудан тыш, житештерелгән тимер оксидлы пигментлар төзү материалларына төс бирү һәм тыштан буяу өчен кулланылдылар һәм тикшерелделәр. Төсле цементка, бизәгеч архитектур бетонга, гипска жете төс бирү өчен 8-15% пигмент кушарга кирәк. Пигмент аларның ныклыгын һәм һава шартларына чыдамлыгын киметми.

Житештерелгән пигментлар төсле силикат кирпич эшләү өчен дә кулланылды. Пигментны өлешләп кушканда, кызыл, ал, кара төстәге силикат кирпич эшләп чыгарырга мөмкин.

Жирле чималдан әзерләнгән тимер оксидлы пигментларны төсле гипсбетон, асбестцемент эшләнмәләр, бизи-саклый торган полимер композицияләр әзерләү өчен, түбә ябу һәм судан саклау материалларын ясаганда киң кулланырга мөмкин.

Шушы, зур күләмдә үткәрелгән эзләнүләр нәтижәсендә Татарстанда жирле тимер оксидлы чималдан сурик, охра, мумия тибындагы пигментлар әзерләргә мөмкинлек булуы ачылды.

Татарстанның Министрлар кабинеты карары буенча (№804, 03.11.1997) Татарстанда тимер оксидлы пигмент житештерүче цех төзелә башлады. Ул 1999 елда тимер оксидлы пигментларны жирле чималдан чыгара башлаячак.

Берёзовка чималыннан эшкәртелгән пигментлар

Кыздыру температурасы, °С	Төс	Авырлыкны югалту, %	Физик-химик үзлекләр							Технологик үзлекләр	
			Минераль состав				Кисәкчек зурлыгы, микрон	Тыгызлык, г/см³	Fe ₂ O ₃ микъдары	Май-сыешлык, %	Каплаучанлык, г/м²
			гетит	маггемит	гематит	магнетит					
20	чия кызыл	–	95	–	5	–	3.8	2.79	58.83	39.3	47.3
100	коңгырт кызыл	28.0	95	–	5	–	3.8	2.81	59.06	45.2	36.7
200	карасу кызыл	11.3	95	–	5	–	3.9	3.07	63.19	43.6	41.4
300	өфлисун	19.2	75	20	5	–	4.0	3.21	68.89	44.3	38.4
400	өфлисун	21.3	75	20	5	–	4.1	3.31	72.50	35.6	31.5
500	саргылт кызыл	25.2	35	65	–	–	4.3	3.39	76.68	37.9	35.0
600	кызыл	26.2	25	70	5	–	4.5	3.48	77.13	29.4	26.8
700	кызыл	26.3	15	80	5	–	4.7	3.52	77.66	28.7	24.3
800	жете кызыл	26.4	–	–	100	–	5.2	3.60	76.22	20.4	19.2
900	шәмөхә кызыл	26.6	–	–	86	15	6.1	3.62	76.08	21.3	18.7
1000	шәмөхә	26.7	–	–	70	30	7.4	3.64	76.17	23.4	16.8
1100	кара	26.9	–	–	15	85	7.9	3.88	77.04	23.7	12.6

ӘДӘБИЯТ

1. Дьячков И.В., Арютина В.П., Камалова З.А., Войнова Т.И. Железооксидные пигменты Татарстана / Разведка и охрана недр, №2. 1966. - С. 12-14.

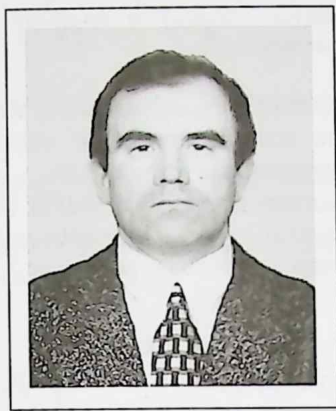
2. Дьячков И.В., Арютина В.П., Камалова З.А., Рахимов Р.З. Минеральные красители из местного сырья Татарстана / Материалы международной научно-технической конференции "Современные проблемы строительного материаловедения". Казань, 1996.

© Мирсәяпов И. Т., 1998

УДК 624.012/45

ТИМЕРБЕТОН БИНА ЯКИ КОРЫЛМАНЫҢ СЕЙСМИК ТӘЭСИРГӘ КАРШЫЛЫГЫ

Илизар Мирсәяпов



Илизар Тәлгать улы Мирсәяпов — техник фәннәр докторы, профессор, төзелеш корылмалары һәм биналар буенча югары дәрәжәдәге белгеч, Россиянең архитектура-төзелеш фәннәре академиясенең академик киңәшчесе, Россия Федерациясенең транспорт академиясе әгъза-корреспонденты, Петр исемдәге фән һәм сәнгать академиясенең әгъза-корреспонденты, төзүчеләрнең халыкара институты хакыйкый әгъзасы (Fellow) булып тора.

Илизар әфәнде 3 фән кандидаты әзерләде, 141 фәнни мәкалә һәм хезмәт авторы. Аның фәнни хезмәтләре күпкәбатлы циклик йөкләм тәэсирендә тимербетон корылмаларның ныклыгын һәм чыдамлыгын өйрәнүгә, эшләү ресурсын билгеләүгә, корылма һәм биналарның сейсмик чыдамлыгын хисаплауга багышланган.

Мирсаяпов И. Т. Сейсмическое сопротивление железобетонных зданий или сооружений.

С целью анализа поведения зданий и сооружений из железобетона при интенсивных сейсмических воздействиях в данной работе исследуются нестационарные системы. При оценке сейсмостойкости зданий и сооружений с непрерывно изменяющимися физико-механическими характеристиками используется прямой динамический расчёт.

Динамический расчёт зданий и сооружений из железобетона производится на основе динамических уравнений движения системы. При этом, помимо инерционных сил в уравнения включаются силы сопротивления системы как функции её перемещений и внешние силы от сейсмических воздействий как функции времени. Для определения сил сопротивления системы как функций перемещений используется диаграмма состояния системы, связывающая горизонтальные силы, воспринимаемые системой, и перемещения системы. При построении диаграммы состояния системы использованы деформационные модели железобетонных элементов, основанные на уравнениях равновесия, условиях деформирования, диаграммах деформирования бетона и арматуры.

1998 елда гамәлгә кергән һәм Россияне сейсмик яктан районлаштырган яңа картадан күрәнгәнчә, Татарстан территориясе мөмкин булган иң югары магнитудасы Рихтер буенча $M=4...5$ булырлык сейсмик актив районнар арасына кертелә. Чөнки анда 12 баллы MSK-64 шкаласы буенча 6-7 балл көчендәге сейсмик тирбәнүләр — жир тетрәүләр булырга мөмкин.

Татарстан территориясендәге барлык биналар һәм корылмалар сейсмик яктан куркынычсызлык таләпләрен үтәмичә проектланган һәм төзелгән. Шуңа күрә вакытта, бик күп биналар һәм корылмалар, бигрәк тә Казан шәһәренә тарихи үзгәндәгеләре, нык дәрәжәдә тузган. Аларны бөтенләй жимерү өчен көчле булмаган жир тетрәү дә җитә.

Шуңа күрә булган һәм яңадан төзеләчәк барлык биналарның һәм корылмаларның сейсмик каршылыгын бәяләргә кирәк.

Хәзерге вакытта бина яки корылманың сейсмик

тәэсиргә каршылыгын СНиП-7-81* буенча хисаплыйлар. Аңарга эластиклык теориясе салынган, ә пластик шарнирлар барлыкка килү һәм системаның бирешүчәнлегә гомуми төзәтмәләр кертү белән исәпкә алына. Корылманың ныклыгын хисаплау туры, авыш һәм күләмчә кисемнәр кабул итәрлек чик көчләр буенча алып барыла. Бу көчләр материалның эластик булмавын һәм зарарлануын исәпкә алып хисапланалар. Шуның белән бергә, сейсмик тәэсир үзгәртеп карарларын исәпкә ала торган эш шартлары коэффициенты кертелә. Хисаплау барышында һәр элементка төшә торган сейсмик йөкләм табыла һәм алар элементларның күтәрү мөмкинлеген белән чагыштырыла. Хисаплауның мондый юлы — шартлыча сейсмик тәэсиргә каршылыкны статик хисаплау дип атала. Бу хисаплау юлы төрле жимерелү күренешләрен, шулай ук бик кечкенә һәм зур зарарланулар булуын сейсмик йөкләмне тапканда да, аерым эле-

ментларның ныклыгын хисаплаганда да шартлы эмпирик коэффициентлар кертүгә нигезләнә. Мондый гадиләштерү хисаплау нәтижәләренен чын жир тетрәү вакытында була торган нәтижәләрдән нык аерылуына китерә.

Сейсмик тәэсир вакытында корылма суллау шартлары бик катлаулы. Ул, сейсмик йөкләм тәэсиренен үзгәргәннән башка, бинаның яки корылманың динамик үзлекләренә дә бәйле.

Жир тетрәү алдыннан ук корылмада аның уза-вырлыгы, файдалы һәм башка йөкләмнәр (туфракның тектоник хәрәкәте, жирнең тигезсез инеү һәм утыруы, температура тәэсире) тудырган көчәнешләр халәт була. Жир тетрәү алдыннан булган мондый йөкләмнәр йогынтысы корылмада төрлө көчәнешләр халәтләр килеп чыгуы да, материал ныклыгы һәм суллау (деформация) сыйфатларында да, корылманың динамик сыйфатларында да чагыла.

Көчле жир тетрәү вакытында бина яки корылмада төрлө төзексезлекләр барлыкка килә һәм үсә. Болар ныклык һәм диссипация сыйфатларын үзгәртә һәм, димәк, сейсмик тирбәнү вакытында корылманың динамик сыйфатлары үзгәргән китерә. Жир тетрәү вакытында корылма ничә зарарлану этабын кичерүгә карап, аның сейсмик сыйфатлары да шул ук тапкыр үзгәрә. Чынбарлыкта, һәр яңа этапны караганда, ныклык һәм динамик сыйфатлары үзгәргән башка корылма хисапланырга тиеш.

Шуңа күрә, бина яки корылманың көчле сейсмик тәэсир вакытында ничек эшләвен анализлау өчен, стационар булмаган системаларны тикшерергә, жир тетрәүне вакытка бәйле процесс дип карарга кирәк.

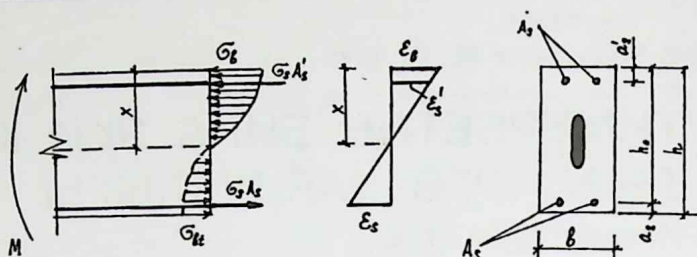
Физик һәм механик сыйфатламалары бертуктаусыз үзгәрәп торган бина һәм корылмаларның сейсмик яктан тотрыклыгын бәяләү өчен туры динамик хисаплау методы кулланырга тәкъдим ителә.

Бинаның һәм корылманың тимербетон кормаларын (конструкцияләрен) динамик хисаплау эше динамик тигезләнеш тигезләмәләре нигезендә алып барыла. Инерция көчләреннән башка, бу тигезләмәләргә күчеш функциясе булган $F(y)$ каршылык көчләре һәм вакытка бәйле булган $P(t)$ тышкы сейсмик тәэсир көчләре кертелә:

$$m\ddot{y}(t) + F(y) = P(t). \quad (1)$$

Динамик системаның каршылык көчен табар өчен горизонталь F көчләрен һәм y күчешләрен бәйли торган торыш диаграммасы кулланыла.

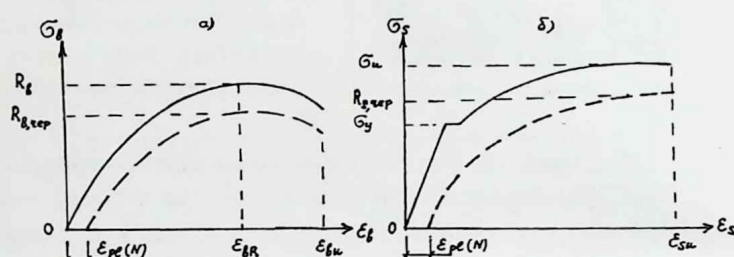
Системаның торыш диаграммасын төзәр өчен бөгүче момент һәм буй көчләр тигезләнеш тигезләмәләренә, аркылы кисемнәрнең сызыкча борылу күренешендәге деформация шартына һәм бетон белән арматур деформациясе диаграммаларына нигезләнгән, бөгелүче тимербетон элементларның деформация үрнәкләге кулланыла (1 рәс.).



1 рәс. Бөгелүче тимербетон элементны хисаплау схемасы

Сейсмик тәэсирнең башлангыч диаграммасы итеп бер тапкыр тәэсир итүче кыска вакытлы статик йөкләмнән $\sigma - \varepsilon$ диаграммалары кулланыла.

Башлангыч төп функцияләр итеп ЕКБ-ФИП (бетон өчен) һәм Н. И. Карпенко - Т. А. Мөхәммәдиев (арматура өчен) [1] шартлары кулланыла (2 рәс.).



2 рәс. Материалның суллау (деформация) диаграммасы

а) бетон өчен; б) арматура өчен;
— башлангыч төп диаграмма;
- - - - - үзгәртелгән диаграмма

Сейсмик тәэсир вакытында материалларның деформация диаграммаларын тасвирлау өчен кулланылган шартлар кыска вакытлы статик йөкләм өчен булган төп башлангыч диаграммаларны үзгәртеп табыла.

Арматуры кысылган яки тартылган өлкәләреннән кырый өлешләрендә урнашкан, аркылы кисемә турыпочмаклы булган тимербетон элементлар өчен тигезләнеш тигезләмәләре түбәндәгечә языла [2]:

$$\sum_1^n M_i = 0, \int_0^x \sigma_b[\varepsilon_b(x)] b x dx + \int_0^{x_i} \sigma_{bt}[\varepsilon_{bt}(x)] x_i b dx + \sigma_s(\varepsilon_s) A_s (h_0 - x) + \sigma'_s(\varepsilon_s) A'_s (h_0 - a'_s) = M; \quad (2)$$

$$\sum_1^n N_i = 0, \int_0^x \sigma_b[\varepsilon_b(x)] b dx + \sigma'_s(\varepsilon_s) A'_s - \sigma_s(\varepsilon_s) A_s - \int_0^{x_i} \sigma_{bt}[\varepsilon_{bt}(x)] b dx = 0. \quad (3)$$

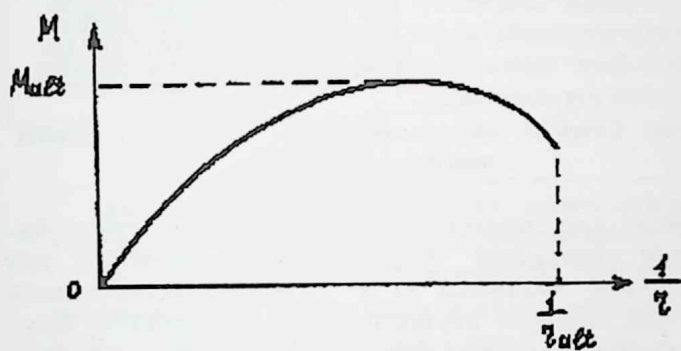
Суллау (деформация) шартлары мондый:

$$\frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_s} = \frac{x}{h_0 - x}, \quad \varepsilon'_s = \frac{x - a'_s}{h_0 - x} \quad (4)$$

Бетонның кырый жепселенен $\varepsilon_b(N)$ һәм арматур-ның $\varepsilon_s(N)$ деформацияләрен кулланып, югарыдагы бәйләкләрдән элементның $M(t)$ бөгүче моменты тудырган кәкрелеге табыла:

$$r(N) = \frac{\varepsilon_b(N) + \varepsilon_s(N)}{h_0} \quad (5)$$

Ә инде тимербетон элементны бөгүче $M(t)$ моменты һәм ана туры килгән $\frac{1}{r(N)}$ кәкрелеге аша аларны үзара бәйли торган халәт диаграммасы төзеп була (3 рәс.).



3 рәс. Бөгелүче тимербетон элементның халәт диаграммасы

Бөгелүче тимербетон элементның халәт диаграмманы түбәндәге бәйләк билгели:

$$M(t) = B_{\text{элемент}}(N) \frac{1}{r(N)} \leq M_{\text{ult}} \quad (6)$$

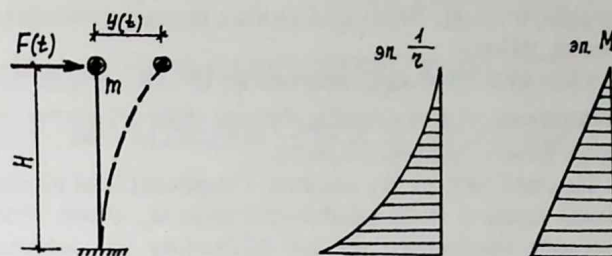
Кабул ителгән хисаплау үрнәгенә таянып, бөгүче моментның чик кырый кыйммәте (3) һәм (4) формулаларын кулланып, $\varepsilon_b = \varepsilon_{b, \text{ult}}$ шартыннан табыла.

Тимербетон элементның шартлы эластик катылыгы түбәндәге формуладан табыла:

$$B = \frac{M_{\text{ult}}}{\left(\frac{1}{r_{\text{el}}}\right)} \quad (7)$$

Бөгелүче тимербетон элемент өчен төзелгән халәт диаграммасын кулланып, система өчен халәт диаграммасын төзеп була.

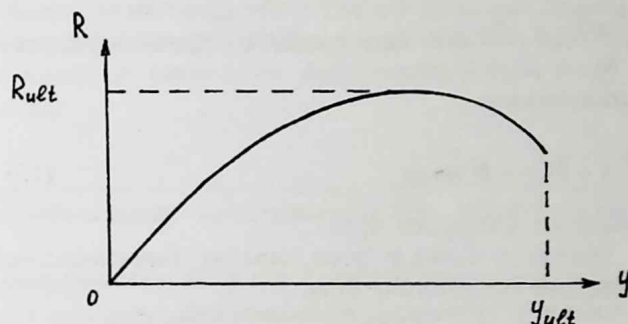
Хисаплау схемасы итеп өске ноктага куелган горизонталь көч тәэсиренә каршы торучы, каты кыстырылган бермассалы колакса (консоль) алынсын ди (4 рәс.).



4 рәс. Системаны хисаплау схемасы

Системаның халәт диаграммасын түбәндәге бәйләнеш билгели (5 рәс.):

$$R = B_{\text{сист.}}(N) \cdot y \leq R_{\text{ult}} \quad (8)$$



5 рәс. Системаның халәт диаграммасы

Биредә R – системаның каршылык көче y – күчеш.

Каршылык көче R_{ult} -нең чик зурлыгы

$$R_{\text{ult}} = \frac{M_{\text{ult}}}{H} \quad (9)$$

формуласынан табыла. Монда H – колаксының биеклеге.

Системаның иң зур y_{el} шартлы эластик деформациясе түбәндәге формуладан табыла:

$$y_{\text{el}} = \frac{1}{r_{\text{el}}} \frac{H^2}{3} \quad (10)$$

Системаның чик деформацияләре

$$y_{\text{ult}} = y_{\text{el}} + \frac{1}{r_{\text{el}}} \ell_{\text{pl}} \left(H - \frac{\ell_{\text{pl}}}{2} \right) \quad (11)$$

формуласынан хисаплана. Биредә ℓ_{pl} – пластик өлкәнең озынлыгы.

Колакса терәгендәге кисемдә чик деформацияләр тудырган y_{ult} күчеше системаның иң зур көчәнешле

өлкәсендә пластик шарнир барлыкка килгәнче һәм пластик шарнир барлыкка килгәч булган күчешләргә кушып табыла.

Сейсмик тәэсирне, нигезнең W тизләнеше һәм йөкләмнән вакытка бәйлә булган $P(t)=P_0 \sin \varphi t$ синусча үзгәрү законы билгели.

Йөкләм тәэсир итү вакыты T периоды һәм йөкләм циклы саны n бәйләнешеннән табыла, ягъни $t=nT$. Сейсмик йөкләмнән иң зур кыйммәт P_0 , массасы m кыйммәт һәм тизләнеше W аша чагылдырыла: $P_0 = mW$.

Системаның сейсмик тәэсирдән булган деформациясә халәт диаграммасына таянып кабул ителә. Шулай иткәндә, аның хәрәкәт тигезләмәсә түбәндөгечә була:

$$\ddot{y} + \frac{B_{\text{сист}}}{m} \dot{y} - \frac{P_0}{m} \sin \varphi t = 0. \quad (12)$$

Әгәр

$$\frac{B_{\text{сист}}}{m} = \varphi_0^2, \quad \frac{P_0}{m} = W \text{ дип алсак, системаның хәрәкәт}$$

тигезләмәсен

$$\ddot{y} + \varphi_0^2 y = W \sin \varphi t \quad (13)$$

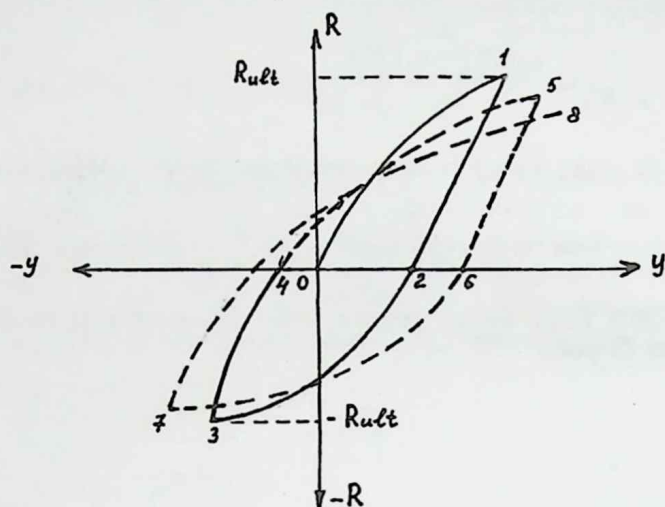
рәвешенә китерергә була.

Ирекле t_i мизгелә өчен хәрәкәт тигезләмәсенен чишелешә түбәндөгечә була:

$$y(t_i) = C_1 \cdot \sin \varphi_0 \cdot (t_i - t_{i-1}) + C_2 \cdot \cos \varphi_0 \cdot (t_i - t_{i-1}) + \frac{W}{\varphi_0^2 - \varphi^2} \cdot \sin \varphi t + y_{pl i-1}. \quad (14)$$

Монда C_1 һәм C_2 — интеграл даимиләре; $y_{pl i-1}$ — элгәре этаптагы йөкләмнән калган күчешләр.

Системаның чик торышы (халәте), сейсмик тәэсир циклы санына (N) һәм тәэсирләнү периодына (T) карап, кабул ителгән хисаплау вакытындагы (t) күчешенен $y(t)$ торыш диаграммасыннан табыла торган чик күчеш y_{ult} зурлыгына житүе белән аныклана (6 рәс.).



6 рәс. Сейсмик тәэсир вакытында системаның сулпау диаграммасы үзгәрү

Әгәр системаның массасы m һәм нигезнең бирелгән тизләнеше W өчен аның күчешләре $y(t)$ чикләнгән зурлыкка (y_{ult}) житмәсә, корылманың сейсмик тәэсиргә каршылыгы тәмин ителгән була. Системаның деформациясә чикләнгән зурлыктан күп булса, корылманың сейсмик тәэсиргә каршылыгы житәрлек булмый.

Системаның күчешен чик зурлыкка житкерүче көчнән зурлыгы $F(t)_{ult} = f(m, W, t, y_{ult})$. Ул система күтәрә ала торган чик сейсмик йөкләмне билгели.

ӘДӘБИЯТ

1. Карпенко Н. И., Мухамедиев Т. А., Петров А. Н. Исходные и трансформированные диаграммы деформирования бетона и арматуры / Напряженно-деформированное состояние бетона и железобетонных конструкций. - М.: НИИЖБ, 1986. - С. 7-25.

2. Залесов А. С., Мирсаяпов И. Т. Расчет изгибаемых железобетонных элементов на выносливость с учетом аналитических диаграмм деформирования бетона и арматуры / Бетон и железобетон. 1993, №4. - С. 22-24.

3. Кодекс-образец ЕКБ-ФИП для норм по железобетонным конструкциям. - М., 1984. - 284 с.

© Мирсаяпов Ил. Т., 1998

УДК 624.012.35/45

ТИМЕРБЕТОН КОНСТРУКЦИЯНЕҢ ЦИКЛИК ЙӨКЛӘМГӘ ЧЫДАМЛЫГЫН ДЕФОРМАЦИОН МОДЕЛЬ НИГЕЗЕНДӘ ХИСАПЛАУ

Илшат Мирсаяпов



Илшат Тәлгать улы Мирсаяпов — техник фәннәр кандидаты, доцент. Казан дәүләт архитектура-төзөлеш академиясенең архитектура кафедрасында укыта. 40-тан артык гыйльми, методик һәм проект-конструкторлык хезмәтләре бар. Аларның күбесе тимербетон конструкцияләренең циклик йөкләмнәргә каршылыгын исәпләү проблемаларына багышланган. Биналарның физик халәтен бәяләү, аларның авария халендәге конструктив элементларын ныгытуны проектлау эшләрен дә алып бара. Татарстанда татар телендә дә югары белем бирү башлангач, ике телдә дә (татар һәм рус телләрендә) архитектура буенча лекцияләр укый һәм гамәли дәресләр алып бара. Архитектура буенча татар телендәге уку әсбаплары авторы.

Мирсаяпов Ил. Т. Оценка выносливости железобетонных конструкций при циклических нагрузках на основе деформационной модели.

Рассматривается деформационная модель расчёта выносливости наклонных сечений железобетонных элементов. Для определения усилий в наклонных сечениях используются уравнения равновесия и условия деформирования в виде поворота и сдвига, а также соотношения между перемещениями и усилиями. Определяются дополнительные напряжения в продольной и поперечной арматурах вследствие виброползучести сжатой зоны бетона. Учитываются изменения податливостей (жесткостей) бетона и арматуры в процессе циклического нагружения и уменьшение усилий в сжатой зоне бетона. Условия выносливости записаны с учётом возможных форм разрушений в зоне действия поперечных сил.

Бөгелүчән тимербетон элементның терәге янын-дагы көчәнеш-деформация халәтен, ярыклар хасил булу һәм зураю үзенчәлеген анализлау бу өлкәдә бетонның авыш вә нормаль ярыклар белән телгәләнүен һәм яссы көчәнеш халәтендә эшләвен күрсәтә. Авыш ярыклар хасил булып зурая башлагач, авыш ярыклар белән кисешкән урыннардагы аркылы һәм буй арматурларда деформация һәм көчәнешләр интенсив рәвештә үсә башлыйлар.

Шуның белән бергә, буй арматур үзәктән сузылу-га гына түгел, бөгелүгә дә дучар була. Нәтижәдә, авыш ярык белән кисешүче буй арматурда үзәк һәм аркылы көчләр хасил була. Күп тапкыр кабатлана торган йөкләм тәэсир иткәндә, бетонның виброшуышучанлыгы нәтижәсендә, бөгелүче тимербетон элементның кысылу өлкәсендә эластик булмаган деформацияләр туплана. Бетонның виброшуышучанлыгының, йөкләм цикларының саны арту нәтижәсендә бетонда, буй һәм аркылы арматурларда калдык

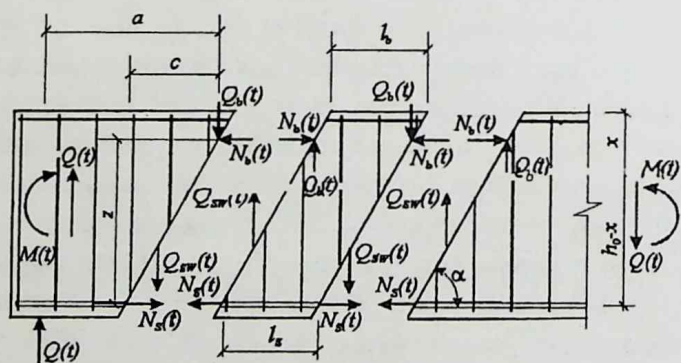
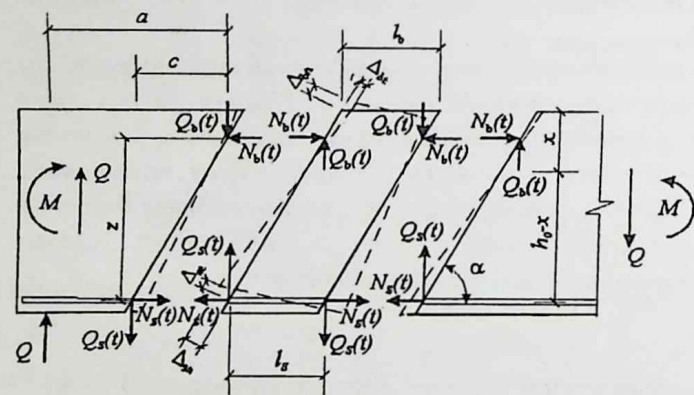
көчәнешләр туплана. Калдык көчәнешләр хасил булу — бетон, аркылы һәм буй арматурлар арасында көчәнешләр янадан бүленүгә китерә. Калдык көчәнешләр туплану бетондагы, аркылы һәм буй арматурлардагы көчәнешләрнең цикл асимметриясе коэффициентларын үзгәртә. Ә бу, үз чиратында, бетонның, аркылы һәм буй арматурларның чыдамлык чикләрен (күпкәбатлы йөкләмгә каршылыкларын) үзгәртә. Моннан күренгәнчә, күпкәбатлы циклик йөкләмнәр тәэсир иткәндә, бөгелүче тимербетон элементларның аркылы көчләр тәэсир иткән өлкәләрендә көчәнеш-деформация халәте өзлексез үзгәрә торган. Шулай ук вакытта, тышкы циклик йөкләмгә бәйсез рәвештә, бетонның кысылган өлкәсендә, аркылы һәм буй арматурларда стационар булмаган режим буенча деформация бара, ә көчәнеш вә көчәнешнең циклик асимметриясе коэффициентлары катлаулы закон буенча үзгәрә. Шуна күрә, тимербетон конструкцияләреннәр аркылы көчләр тәэсир иткән өлкәләрендәге аручан-

лык ныклыгын бәяләү өчен, бетондагы, аркылы һәм буй арматурлардагы көчәнешләрнең өзлексез үзгәрүен исәпкә алып эш итәргә кирәк.

Бөгелүче тимербетон элементның аркылы көчләр тәэсир иткән өлкәләрендә аручанлык ныклыгы бетонның, аркылы һәм буй арматурларның чыдамлыгына вә деформацияләнү сәләтенә, аларның конструкциядә эшләү шартларына һәм тышкы йөкләм параметрларына һәм режимына бәйле.

Бөгелүче тимербетон элементның авыш кисемнәрен караганда һәм аларның төрле циклик йөкләмнәргә каршылыгын хисаплаганда, өстә санап үткән факторларны исәпкә ала торган модельләрнең берсе буларак деформацион модель кулланырга мөмкин.

Деформацион модель буларак, тимербетон элементның бер-берсеннән билгеле бер ераклыкта, ике параллель авыш кисемнәр арасындагы урнашкан блогы алына. Бүлөп алынган бу блокның деформациясә рәвешендә (1 рәс.) авыш кисемнәрнең авыш ярыклар очы тирәли яссы борылуы һәм бер-берсенә карата күчегүе (русча: сдвиг) кабул ителә [1].



1 рәс. Аркылы арматурлы элементның авыш кисемнәрен хисаплау схемасы

Гомумән, хисаплау модели түбәндәгеләрне үз эченә ала: өч тигезләнеш тигезләмәсе (буй көчләр, аркылы

көчләр һәм моментлар тигезләнеше); деформациянең ике шарты (авыш кисемнәрнең яссы борылуы һәм күчегүе); жимерелүнең өч критерие (кысылган бетон өчен, аркылы һәм буй арматурлар өчен). Авыш кисемдәге көчәнешләр белән алар тәэсир иткән юнәлешләрдәге күчешләр арасындагы бәйләнеш — бетон белән арматурның конструкциядә бергә эшләү шартларын исәпкә алган, бетон һәм арматурның чиреплек (ныклык) яки бирелүчәнлек сыйфатламалары ярдәмендә тасвирлана.

Тимербетон конструкциядә теге яки бу авыш кисемнең чыдамлыгын бәяләгәндә, көчәнешләр хисаплауны ике этапка бүлү уңайлы. Беренче этапта, тышкы йөкләм циклының иң зур кимәленә тәңгәл булган кыска вакытлы йөкләмнән хасил булган кысылу өлкәсендәге бетонда, аркылы һәм буй арматурларда туган башлангыч көчәнешләр хисаплана. Бу вакыт эчендә әле бетонның эластиксызлыгы башлангыч өлгөрмәгәндә, авыш кисемдә туган иң зур көчәнешләр түбәндәгечә бәяләнә

$$Q_b^{max} = \frac{K_1 \cdot Q^{max} \cdot \sin \alpha - (1 + K_3) \cdot \frac{M^{max}}{z} \cdot \cos \alpha}{(K_1 + K_4) \cdot \sin \alpha + (1 + K_3) \cdot \cos \alpha}; \quad (1)$$

$$N_b^{max} = \frac{K_1 \cdot Q^{max} \cdot \sin \alpha + (K_1 + K_4) \cdot \frac{M^{max}}{c} \cdot \sin \alpha}{(K_1 + K_4) \cdot \frac{z}{c} \cdot \sin \alpha + (1 + K_3) \cdot \cos \alpha}; \quad (2)$$

$$Q_{sw}^{max} = \frac{K_4 \cdot Q^{max} \cdot \sin \alpha + (1 + K_3) \cdot Q^{max} \cdot \cos \alpha}{(K_1 + K_4) \cdot \sin \alpha + (1 + K_3) \cdot \cos \alpha} +$$

$$+ \frac{(1 + K_3) \cdot \frac{M^{max}}{z} \cdot \cos \alpha}{(K_1 + K_4) \cdot \sin \alpha + (1 + K_3) \cdot \cos \alpha}; \quad (3)$$

$$N_s^{max} = N_b^{max}; \quad (4)$$

$$\frac{x}{h_0} = K_3 \cdot \frac{N_b^{max} \cdot \sin \alpha - K_2 \cdot Q_b^{max} \cdot \cos \alpha}{N_s^{max} \cdot \sin \alpha + K_1 \cdot Q_s^{max} \cdot \cos \alpha}; \quad (5)$$

$$K_1 = \frac{\delta_{sw}}{\delta_{sn}}, K_2 = \frac{\delta_{bQ}}{\delta_{bN}}, K_3 = \frac{\delta_{bN}}{\delta_{sN}}, K_4 = \frac{\delta_{bQ}}{\delta_{sN}}. \quad (6)$$

Биредә δ_{sw} , δ_{sN} , δ_{bQ} , δ_{bN} — бетонның, аркылы һәм буй арматурларның авыш кисемдә тәэсир итүче көчәнешләр юнәлешләрендәге бирешүчәнлекләре;

M^{max}, Q^{max} - беренче кыска вакытлы йөкләтү вакытында авыш кисем белән буй арматур кисешкән ноктада хасил булган момент белән аркылы көчәнеш;

z, c - авыш кисемгә тәңгәл рәвештә тәэсир итүче буй һәм аркылы көчәнешләр арасындагы инсәләр;

α - кисемнең авышлык почмагы.

Беренче кыска вакытлы йөкләтү вакытында бирешүчәнлекләрнең нисбәтләре түбәндәгечә бәяләнәргә мөмкин:

— аркылы арматурның аркылы юнәлештәгә δ_{sw} бирешүчәнлегенә буй арматурның буй юнәлештәгә

δ_{SN} бирешүчәнлегенә нисбәте $K_1 = 2 \cdot \frac{\mu_s}{\mu_{sw}}$. Биредә

$$\mu_{sw} = \frac{A_{sw}}{b \cdot S};$$

— бетонның аркылы δ_{bQ} һәм буй δ_{bN} юнәлешләрдәгә бирешүчәнлекләре нисбәтен $K_2 = 1$ итеп алырга мөмкин;

— бетонның буй юнәлештәгә δ_{bN} бирешүчәнлегенә буй арматурның буй юнәлештәгә δ_{SN} бирешүчән-

нлегенә нисбәте $K_3 = 10 \cdot \frac{E_s}{E_b} \cdot \mu_s$, биредә

$$\mu_s = \frac{A_s}{b \cdot h_0};$$

— бетонның аркылы юнәлештәгә δ_{bQ} бирешүчәнлегенә буй арматурның буй юнәлештәгә δ_{SN} бирешүчәнлегенә нисбәте $K_4 \approx K_3$.

Аркылы арматуры булмаган бөгелүче тимербетон элементлар өчен хисаплау тигезләмәләренә гомуми системасы аркылы арматуры булган элементлар өчен табылган тигезләмәләр системасыннан аерылмый. Бары тик аркылы арматурдагы Q_{sw} көчәнеше буй арматурадагы аркылы Q_s көчәнеше белән алыштырыла. Ә аркылы арматурның аркылы юнәлештәгә δ_{sw} бирешүчәнлегенә буй арматурның аркылы δ_{sQ} бирешүчәнлегенә алыштырыла. Беренче кыска вакытлы йөкләтү вакытында буй арматурның аркылы юнәлештәгә δ_{sQ} һәм буй юнәлештәгә δ_{SN} бирешүчәнлекләренә нисбәтен $K_1 = 20 \div 30$ итеп алынырга мөмкин. Югарыда карап үткән башка нисбәтләр үзгәрешсез кала.

Күпкәбатлы циклик йөкләм тәэсир иткәндә, бетонның виброшуышучанлыгы аркасында кысылу өлкәсендә пластик деформацияләр туплану, терәк янында нормаль һәм авыш ярыкларның зурая баруы вә ачылуы, арматур белән бетон арасындагы бергәү сәләтенә кимүе нәтижәләрендә бетонда, буй вә ар-

кылы арматурларда, авыш ярык белән кисешкән урыннарда калдык деформацияләр һәм көчәнешләр эпюрының тулылыгы үзгәрә. Калдык деформацияләренә һәм көчәнешләренә хисаплау - авыш кисемнәр чыдамлыгын бәяләүнең икенче этабын тәшкил итә.

Бетонның виброшуышучанлыгы нәтижәсендә циклик йөкләмнәр бетон вә арматур бирешүчәнлекләренә, аларның бер-берсенә нисбәтләренә дә үзгәртә. Күпкәбатлы циклик йөкләм тәэсирендә булган бирешүчәнлекләр нисбәтләренә түбәндәгечә бәяләргә мөмкин:

$$K_{1t} \approx K_1, \quad K_{4t} \approx K_4; \quad (7)$$

$$K_{2t} = \frac{2,5}{1 + F(N)}; \quad (8)$$

$$K_{3t} = K_3 + \frac{E_s \cdot \mu_s \cdot h_0}{x} \cdot F(N); \quad (9)$$

$$F(N) = C_\infty(t, \tau) \cdot f_1(N) + 0,566 \cdot$$

$$\frac{\ell^2(t, t_0)}{E_b} \cdot 10^{-3}; \quad (10)$$

$$f_1(N) = \rho_{bt} \cdot (1 - e^{-\gamma(t-t_0)}) + (1 - (1 - A)^N) \cdot (1 - \rho_{bt}). \quad (11)$$

$\ell(t, t_0)$ — бетонның кысылган өлкәсендә ин зур ярыкның озынлыгы үзгәрү функциясе.

Бирешүчәнлекләр һәм аларның нисбәтләре үзгәрү циклынң максималь йөкләм кимәлегендәгә көчәнешләре дә үзгәрүенә китерә.

Күпкәбатлы йөкләмнең N циклы тәэсир иткәннән соң $Q_b^{max}(t)$, $N_b^{max}(t)$, $Q_{sw}^{max}(t)$, $N_s^{max}(t)$ эчкә көчләре шул ук (1)-(4) формулалары буенча хисаплана, бары тик, алардагы K_1 , K_2 , K_3 , K_4 нисбәтләрен K_{1t} , K_{2t} , K_{3t} , K_{4t} нисбәтләренә алыштырырга кирәк.

Циклик йөкләмнең N циклы тәэсир иткәннән соң, бетонның виброшуышучанлыгы нәтижәсендә, буй арматурда $N_{s, \text{ост}}$ һәм аркылы арматурада $Q_{sw, \text{ост}}$ калдык көчәнешләр туплана. Бу — башлангыч көчәнешләргә өстәмә көчәнешләр түбәндәгечә бәяләнә:

$$Q_{sw, \text{ост}} = \frac{c \cdot h_0 \cdot E_s \cdot \mu_{sw}}{x^2} \cdot \frac{\text{ctg} \alpha}{1 + \text{ctg}^2 \alpha} \cdot N_b^{max}(t) \cdot F(N); \quad (12)$$

$$N_{s, \Theta CT} = \frac{E_s \cdot \mu_s \cdot h_0}{x} \cdot N_b^{max}(t) \cdot \left(\frac{h_0}{x(1 + ctg^2 \alpha)} \right) \cdot F(N). \quad (13)$$

Күпкәбатлы циклик йөкләмнән N циклы тәэсир иткәннән соң бетондагы, аркылы һәм буй арматурдагы көчләр һәм көчәнешләр циклыларының асимметрия коэффициентлары бирешүчәнлекләр (һәм аларның нисбәтләре) үзгәрүен, калдык көчәнешләрне дә исәпкә алып, түбәндәгечә бәяләнәләр:

$$Q_B(t) \approx Q_B^{max}(t); \quad N_B(t) \approx N_B^{max}(t); \quad (14)$$

$$Q_{SW}(t) = Q_{SW}^{max}(t) + Q_{SW, \Theta CT}; \quad (15)$$

$$N_S(t) = N_B^{max}(t) \left(1 + \frac{E_s \cdot \mu_s \cdot h_0}{x} \cdot \left(\frac{h_0}{x(1 + ctg^2 \alpha)} - 1 \right) \cdot F(N) \right); \quad (16)$$

$$\rho_{bt} = \frac{N_B^{min}(t)}{N_B^{max}(t)}; \quad (17)$$

$$\rho_{wt} = \frac{Q_{SW}^{min}(t) + Q_{SW, \Theta CT}}{Q_{SW}^{max}(t) + Q_{SW, \Theta CT}}; \quad (18)$$

$$\rho_{ST} = \frac{\rho_S + \frac{E_s \cdot \mu_s \cdot h_0}{x} \cdot \left(\frac{h_0}{x(1 + ctg^2 \alpha)} - 1 \right) \cdot F(N)}{1 + \frac{E_s \cdot \mu_s \cdot h_0}{x} \cdot \left(\frac{h_0}{x(1 + ctg^2 \alpha)} - 1 \right) \cdot F(N)}. \quad (19)$$

Бөгелүче тимербетон конструкциягә циклик йөкләм тәэсир иткәндә, аның терәк өлкәсендә жимерелүнең өч формасы булырга мөмкин: 1) бетон белән буй арматур берегүнен аруы нәтижәсендә; 2) аркылы арматурның аруы нәтижәсендә; 3) кысылган бетонның аруы нәтижәсендә.

Жимерелүнең шушы өч формасын булдырмас өчен, түбәндәге өч шарт үтәлгә тиеш:

$$\sigma_1 \leq R_{\text{берегү}}(\rho, N); \quad (20)$$

$$\sigma_2 \leq R_{SW}(\rho, N); \quad (21)$$

$$\sigma_3 \leq R_B(\rho, N). \quad (22)$$

Биредә

$$\sigma_1 = \frac{N_S(t)}{A_S}; \quad (23)$$

$$\sigma_2 = 2 \cdot \frac{Q_{SW}^{max}(t) + Q_{SW, \Theta CT}}{C} \cdot \frac{S}{A_{SW}}; \quad (24)$$

$$\sigma_3 = \frac{N_b^{max}(t)}{b \cdot x} \quad (25)$$

Ә $R_{\text{берегү}}(\rho, N)$, $R_{SW}(\rho, N)$, $R_B(\rho, N)$ — берегүнен, аркылы арматурның һәм кысылган өлкә бетонының циклик йөкләмгә хисапланган каршылыклары.

ӘДӘБИЯТ

1. А. С. Залесов. Деформационная расчётная модель железобетонных элементов при действии поперечных сил / Инженерные проблемы современного железобетона. Иваново, 1995. - С. 113 - 120.

Мәкалә 1997 елның 30 июнендә алынды.

© Камалов А. З., 1998

УДК 624.23.6:624.04:512.83

СЫГЫЛМАЛЫ ТӘЖЛӘР БЕЛӘН НЫГЫТЫЛГАН ӨЧШАРНИРЛЫ АРКАНЫҢ КӨЧӘНЭШ-ДЕФОРМАЦИЯ ХАЛӘТЕН ТИКШЕРҮ

Абрик Камалов



Абрик Закир улы Камалов — физика-математика фәннәре кандидаты. Казан дәүләт архитектура-төзөлеш академиясенең теоретик механика кафедрасы профессоры. Ул татар телендә югары белем бирү юнәлешендә иң актив эшләүче һәм иң югары нәтижеләргә ирешкән татар галиме.

Абрик әфәнде югары мәктәпләр өчен татар телендә язылган «Теоретик механика» дәреслегенә, 4 уку кулланмасының, күп кенә методик кулланмаларның авторы. «Ялкын» журналын укучы балалар өчен фәнни-популяр мәкаләләр дә яза.

Камалов А. З. Исследование напряжённо-деформированного состояния арки с гибкими стяжками.

В работе предлагается аналитико-численный метод определения напряжённо-деформированного состояния арки, подкреплённой гибкими стяжками.

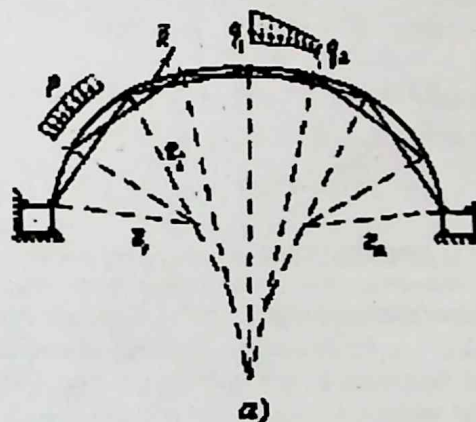
Билгеле булганча, төрле формадагы аркалар жинел биналарны һәм корылмаларны төзегәндә киң кулланыла [1]. Кайбер очракларда, аркада кулланылган материал чыгымнарын киметү өчен, аны тәжләр белән тартылган дугасыман элементлардан жыйрга мөмкин. Шундый жайланмалар куллану арканың массасын киметә һәм ныклыгын арттыра. Дөрес, корылманың көчәнеш-деформация халәтен һәм тотрыклыгын тикшергәндә, бу очракта төгәл аналитик ысуллар куллану мөмкин түгел. Шунлыктан, мондый катлаулы мәсьәләләр чишкәндә төрле санча ысуллар кулланыла. Мәсәлән, төп элементлар методы (метод конечных элементов) [2]. Бу ысулда, ул универсаль булуга карамастан, гамәли нәтижеләр алу өчен күләмле исәпләүләр башкарырга кирәк. Икенче яктан, кайбер мәсьәләләргә чишү өчен төп элементлар методы кулланганда катылык матрицасын табу үзәк бер зур проблемага әйләнүе дә мөмкин. Дөрес, әлеге методның төгәллеген аның катылык матрицасы нинди төгәллек белән табылуга да турыдан-туры бәйле.

Бу хезмәттә сыгылмалы тәжләр белән ныгытылган арканың көчәнеш-деформация халәтен тикшерү өчен аналитик-санча ысул тәкъдим ителә [3-5].

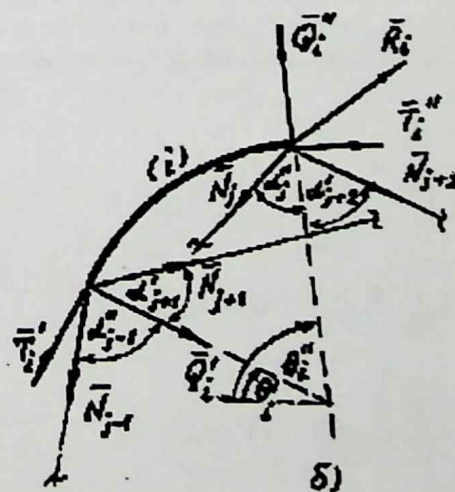
Урта сызыгы ихтияри булган арка үзәк сыгылмалы тәжләр белән тартылган «п» әйләнә элементларынан жыйланган ди (1а рәс.). Бу корылмага табигате төрле булган көчләр тәэсир итәргә мөмкин. Мәсәлән, кар басымы кебек тигез радиаль басым, бер ноктага тәэсир итүче $\bar{R}_i$ - көчләр h .б.

Хәзер аналитик-санча ысулның асылына тукталыйк.

а)



б)



1 рәс. Арканың хисаплау схемасы

Тикшерелә торган арканы гомуми очракта тубалдай сызык буенча (по типу коробовой линии) эластик рәвештә беркетелгән « n » әйләнә элементларыннан тора дип карыйбыз. Даими $r_i = \text{const}$ ($i = \overline{1, n}$) радиуслы һәрбер әйләнә элементларының геометрик һәм физик сыйфатламалары төрлечә булуга карамастан, аларның аркылы кисеме өчен Кирхоф-Ләв гипотезасы урынлы дип исәпләрбез.

Һәрбер i -нче әйләнә элементының тигезләнеш халәтен тасвирлаучы дифференциаль тигезләнеш тигезләмәләрен кануни формага китереп,

$$\begin{aligned} \frac{dT}{d\theta} &= -Q + r q_\tau; \quad \frac{du}{d\theta} = -w + \frac{r}{EF} T; \\ \frac{dQ}{d\theta} &= T - r q_n; \quad \frac{dw}{d\theta} = u - r \varphi; \\ \frac{dM}{d\theta} &= rQ - m r; \quad \frac{d\varphi}{d\theta} = \frac{r}{EJ} M \end{aligned} \quad (1)$$

рәвешендә языйк. Формулаларны катлауландырмау ниятеннән, биредә һәм киләчәктә i индексын язмайчабыз. (1) тигезләмәләрендә T, Q — орынма һәм аркылы көчләр; M — бөгү моменты; u, w, φ — орынма, нормаль күчешләр һәм борылу почмагы; q_τ, q_n, m — әйләнә элементының урта сызыгына китерелгән тышкы көчләрнең орынма, нормаль компонентлары һәм моменты; E — әйләнә элементы материалының Юнг модуле; F — элементның аркылы кисеме мәйданы; J — инерция моменты. Һәм дә

$$q_n = -(P_1 + P_2 \theta) \sin \theta - P; \quad q_\tau = -(P_1 + P_2 \theta) \cos \theta - P; \quad (2)$$

$$m = -(P_1 + P_2 \theta) h \cos \theta;$$

$$P_1 = (q_2 \theta' - q_2 \theta'') / (\theta' - \theta''); \quad P_2 = (q_1 - q_2) / (\theta' - \theta''). \quad (3)$$

(2)-(3) формулаларында q_1, q_2 — i әйләнә элементының башында һәм ахырында вертикаль басым көчләренең кыйммәтләре; $2h$ — элементның калыңлыгы; θ', θ'' — бу элементның кырый нокталарының торышын билгеләүче почмаклар (16 рәс.); P — радиаль басым көче.

(1)-нче дифференциаль тигезләмәләр системасын интеграллап, i -нче әйләнә элементының көчәнеш-деформация халәтен тасвирлаучы зурлыкларны табабыз:

$$T = b \int \sum_{k=1}^2 A_k T_k(\theta) + T_0(\theta) d\theta;$$

$$Q = b \int \sum_{k=1}^2 A_k Q_k(\theta) + Q_0(\theta) d\theta;$$

$$M = b \int \sum_{k=1}^3 A_k M_k(\theta) + M_0(\theta) d\theta;$$

$$u = b_2 \int \sum_{k=1}^6 A_k U_k(\theta) + U_0(\theta) d\theta;$$

$$w = b_2 \int \sum_{k=1}^6 A_k w_k(\theta) + w_0(\theta) d\theta; \quad (4)$$

$$\varphi = b_3 \int \sum_{k=1}^4 A_k \varphi_k(\theta) + \varphi_0(\theta) d\theta.$$

(4) формулаларында түбәндәге билгеләмәләр кертелгән:

$$T_1(\theta) = Q_2(\theta) = -M_1(\theta) = -u_6(\theta) = w_5(\theta) = -\varphi_2(\theta) = \sin \theta;$$

$$T_2(\theta) = -Q_1(\theta) = -M_2(\theta) = u_5(\theta) = w_6(\theta) = \varphi_1(\theta) = \cos \theta;$$

$$M_3(\theta) = u_4(\theta) = -w_3(\theta) = \varphi_4(\theta) = 1;$$

$$u_1(\theta) = \cos \theta - (K+1)(\cos \theta - \theta \sin \theta)/2;$$

$$u_2(\theta) = -\sin \theta + (K+1)(\sin \theta + \theta \cos \theta)/2;$$

$$w_2(\theta) = (K+1)\theta \sin \theta/2; \quad w_4(\theta) = 0; \quad K = EJ/(r^2 EF);$$

$$b = P_0 r, \quad b_1 = P_0 r^2, \quad b_2 = P_0 r^4/EJ, \quad b_3 = P_0 r^3/EJ.$$

$$T_0(\theta) = -\gamma_0 + \frac{1}{2} (2\gamma_1 + \gamma_2 \theta) \theta \cos \theta;$$

$$Q_0(\theta) = \gamma_1 \theta \sin \theta + \frac{1}{2} \gamma_2 \theta^2 \sin \theta;$$

$$M_0(\theta) = \gamma_1 (\sin \theta - \theta \cos \theta) + \frac{1}{2} \gamma_2 (2 \cos \theta + 2 \theta \sin \theta - \theta^2 \cos \theta);$$

$$u_0(\theta) = \varphi_0(\theta) + f_1(\theta) + f_2(\theta) + f_3(\theta); \quad w_0(\theta) = f_4(\theta) + f_5(\theta);$$

$$\varphi_0(\theta) = \gamma_1 (-2 \cos \theta - \theta \sin \theta) + \frac{1}{2} \gamma_2 (-\theta^2 \sin \theta + 6 \sin \theta - 4 \theta \cos \theta);$$

$$f_1(\theta) = -\frac{\gamma_2}{8} (K+7)(\sin \theta + \theta \cos \theta) + \frac{\gamma_1}{4} (K+3)(\cos \theta - \theta \sin \theta);$$

$$f_2(\theta) = \frac{\gamma_1}{4} (K+1)(2 \theta \sin \theta + \theta^2 \cos \theta) + \frac{\gamma_2}{8} (K+3) \cdot (2 \theta \cos \theta - \theta^2 \sin \theta);$$

$$f_3(\theta) = \frac{\gamma_2}{12} (K+1)(3 \theta^2 \sin \theta + \theta^3 \cos \theta);$$

$$f_4(\theta) = \frac{\gamma_2}{8} (K+3) \theta^2 \cos \theta + \frac{\gamma_2}{12} (K+1) \theta^3 \sin \theta - K \gamma_0;$$

$$f_s(\theta) = -\frac{\gamma_2}{8} (K+7)\theta \sin\theta + \frac{\gamma_1}{4} (K+3)\theta \cos\theta + \\ + \frac{1}{4} \gamma_1 (K+1)\theta^2 \sin\theta;$$

$$\gamma_0 = \frac{P}{P_0}; \gamma_1 = \frac{P_1}{P_0}; \gamma_2 = \frac{P_2}{P_0}.$$

$A_k^{(i)}$ — билгесез интеграллау даимиләре. Аларның саны $6n$, чөнки $k = \overline{1,6}$ һәм $i = \overline{1,n}$. Хорда буенча юнәлгән тәжләрде хасил булган $N_j (j = \overline{1,m})$ көчәнешләр шулай ук билгесез (m - тәжләр саны).

Димәк, гомумән алганда, тәжләр белән ныгытылган арканың көчәнеш-деформация халәтен ачыклау өчен $(6n+m)$ билгесез зурлыкны табарга кирәк.

Арка корылмасының i -нче әйләнә элементы кырыйлары ($\theta = \theta'_i$ һәм $\theta = \theta''_i$) ($i-1$) һәм $(i+1)$ әйләнә элементлары белән өзлексез рәвештә эластик тоташырга тиеш (16 рәс.). Бу шартларны

а) $\theta = \theta'_i$ кырые өчен:

$$u''_{i-1} = u'_i; w''_{i-1} = w'_i; \varphi''_{i-1} = \varphi'_i; M''_{i-1} = M'_i; \\ Q''_{i-1} = Q'_i + \delta_{j+1} N_{j+1} \cos \alpha'_{j+1} + \delta_{j-1} N_{j-1} \cos \alpha'_{j-1}; \quad (5)$$

$$T''_{i-1} = T'_i - \delta_{j+1} N_{j+1} \sin \alpha'_{j+1} + \delta_{j-1} N_{j-1} \sin \alpha'_{j-1};$$

б) $\theta = \theta''_i$ кырые өчен:

$$u''_i = u'_{i+1}; w''_i = w'_{i+1}; \varphi''_i = \varphi'_{i+1}; M''_i = M'_{i+1}; \\ Q''_i + Q'_i - \delta_j N_j \cos \alpha''_j - \delta_{j+2} N_{j+2} \cos \alpha'_{j+2} = Q'_{i+1}; \quad (6)$$

$$T''_i + T'_i - \delta_j N_j \sin \alpha''_j + \delta_{j+2} N_{j+2} \sin \alpha'_{j+2} = T'_{i+1}$$

рәвешендә язабыз. Биредә T_i^* , Q_i^* зурлыклары —

$\theta = \theta''$ ноктасына куелган тышкы $\bar{R}_i$ көчләрнең орынма һәм нормаль юнәлешләргә булган проекцияләре (димәк, бер ноктага куелган R көчләрнең арка корылмасына тәэсире (6)-нчы шартлар нигезендә исәпкә алына); α'_j, α''_j — j -нчы тәжнең $\theta = \theta'_j$ һәм $\theta = \theta''_j$ нокталарында әйләнә радиустары белән тәшкил иткән почмаклары; δ_j — 1 яки 0 кыйммәтләренә генә ия булган зурлык: әгәр дә $\delta_j = 1$ булса, тәж бар, ә $\delta_j = 0$ булса тәж юк; зурлыктардагы $'$ һәм $''$ тамгалары бу зурлыктарның i элементларының $\theta = \theta'_i$ һәм $\theta = \theta''_i$ кырыйларындагы кыйммәтләре икәнлеген аңлата.

(5) һәм (6) шартларыннан билгесез зурлыктарны табу өчен $6(n-1)$ тигезләмә алабыз.

Әгәр дә i элементларының ахырында ($\theta = \theta''_i$) эчке шарнир булса, (6) шартларына кайбер аерым үзгәрешләр кергү жите. Моның өчен $\varphi''_i = \varphi''_{i+1}$ һәм $M''_i = M'_{i+1}$ шартларын $M''_i = 0$ һәм $M'_{i+1} = 0$ шартлары белән генә алмаштырабыз.

Корылманы ныгытучы тәжләр сузылмый дип фикер йөрттик. Бу очракта, k -нчы әйләнә элементларының

башы белән s -нчы элементларының очын тоташтыручы j тәжнең сузылмаучанлык шартын түбәндәгечә язабыз:

$$-w'_k \cos \alpha'_j + u'_k \sin \alpha'_j = w''_{k+s} \cos \alpha''_j + u''_{k+s} \sin \alpha''_j, \\ (j = \overline{1,m}). \quad (7)$$

Биредә s саны — j тәже беркетелгән нокталар арасындагы әйләнә элементлар саны.

Шулай итеп, арканың көчәнеш-деформация халәтен билгеләү өчен $(6n+m)$ билгесез зурлыкны табарга кирәк. Билгесез зурлыктар булып (1) дифференциаль тигезләмәләр системасын интеграллау нәтижәсендә барлыкка килгән $6n$ интеграллау даимиләре һәм тәжләрнең m -нчы билгесез тартылу көчләре тора.

Хәзер n -нчы әйләнә элементлары өчен (5)-(6) эластик тоташу шартларын, m -нчы тәжнең (7)-нче сузылмаучанлык шартын һәм корылманың $\theta = \theta'_i$ һәм $\theta = \theta''_i$ кырый нокталарын беркетү шартларын канәгатьләндерәбез. Нәтижәдә, $(6n+m)$ билгесез

$A_k^i (k = \overline{1,6}; i = \overline{1,n})$ һәм $N_j (j = \overline{1,m})$ зурлыктарын табу өчен $(6n+m)$ алгебраик тигезләмәләр системасын табабыз:

$$[L]A = b. \quad (8)$$

Биредә A — A_k^i һәм N_j билгесез зурлыктар векторы; $[L]$ — квадрат матрица; b — ирекле буыннар векторы.

(8)-нче тигезләмәләр системасын чишеп, барлык билгесез A_k^i һәм N_j зурлыктарын табабыз. Димәк, (4)-нче формулалар нигезендә, арка корылмасының көчәнеш-деформация халәтен ачыклаучы барлык зурлыктар табыла, шул исәптән тәжләрде хасил булган көчәнешләр дә.

Югарыда баян иткән аналитик-санча ысул буенча исәпләү алгоритмы һәм программасы төзелде. Бу программа ярдәмендә компьютерда барлык билгесез A_k^i даимиләрен, тәжләрдегә N_j көчәнешләр табарга һәм төрле формадагы аркаларның көчәнеш-деформация халәтен өйрәнергә, тикшерергә мөмкин. Арка элементы буларак, теге яки бу тәжләрнең эштән чыгуын ($N_j < 0$) яки аның эшләвен (тәжләр тартылган булырга тиеш: $N_j > 0$) бары тик санча эксперимент нигезендә гына ачыклап була. Төзелгән программа компьютерда шундый ук санча эксперимент үткөрү мөмкинлеген бирә.

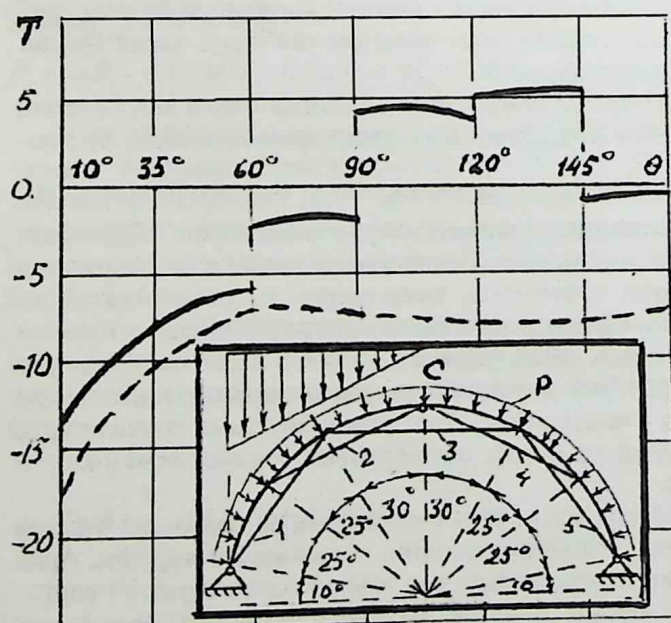
Мисал итеп, урта сызыгы даими радиусты әйләнә булган, өчшарнирлы арка корылмасын карыйк. Арка даими радиусты һәм сул ягы сызыкча таралган вертикаль басым көчләре тәэсирендә булып, $m = 5$ тәж белән ныгытылган булсын. Димәк, бу очракта арка $n = 6$ әйләнә элементтан тора. Арканың кырый ($\theta'_1 = 10^\circ$ һәм $\theta''_6 = 170^\circ$) нокталары кузгалмас шарнирлар ярдәмендә беркетелгән һәм C ноктасында ($\theta''_3 = 90^\circ$) арканың сул һәм уң яклары эчке шарнир ярдәмендә тоташтырылган (2 рәс.). Мәсьәләне чишү өчен кирәкле булган башлангыч зурлыктар матрицасының элементлары түбәндәгә жәдвәлдә бирелгән:

1 ЖӘДВӘЛ

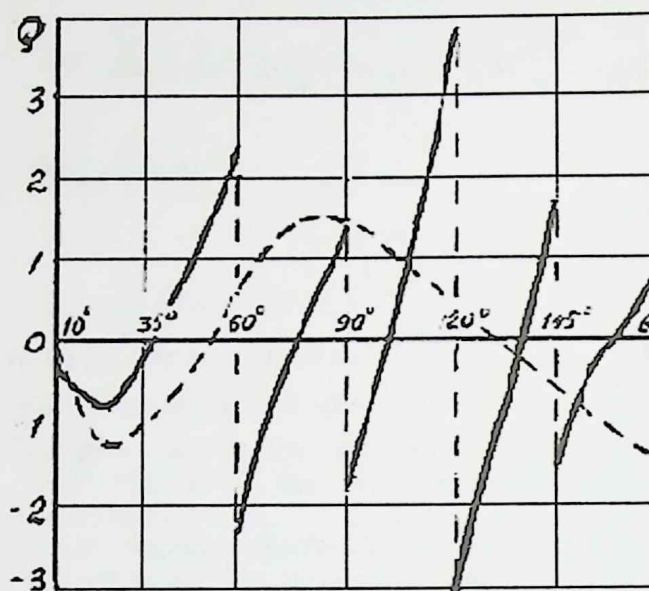
i	θ_i'	θ_i''	EJ_i	h_i	r_i	P_i	P_{II}	P_N	T_i^*	Q_i^*	EJ_i
1	10°	35°	1210.0	0.1	6.0	1.0	3.00	2.06	0	0	22000.0
2	35°	60°	1210.0	0.1	6.0	1.0	2.06	1.13	0	0	22000.0
3	60°	90°	1210.0	0.1	6.0	1.0	1.13	0.0	0	0	22000.0
4	90°	120°	1210.0	0.1	6.0	1.0	0	0	0	0	22000.0
5	120°	145°	1210.0	0.1	6.0	1.0	0	0	0	0	22000.0
6	145°	170°	1210.0	0.1	6.0	1.0	0	0	0	0	22000.0

Компьютерда үткәрелгән санча эксперимент нәтижәсендә, бирелгән көчләр тәэсирендәге өчшарнирлы аркада 1-нче тәжнәң эшләмәве ачыкланды. 2-5 рәсемнәрәндә бу корылманың көчәнәш-деформация халәтен ачыклаучы зурлыкларны исәпләү нәтижәләре китерелгән. Бу рәсемнәрәдә штрихлы кәкреләр тәжсез, ә тоташ сызыклы кәкреләр — тәжләр белән ныгытылган өчшарнирлы аркадагы көчәнәшләр. Бөгү моменты, күчешләр һәм борылу почмагының θ -га бәйлә рәвештә үзгәрүе күрсәтелгән.

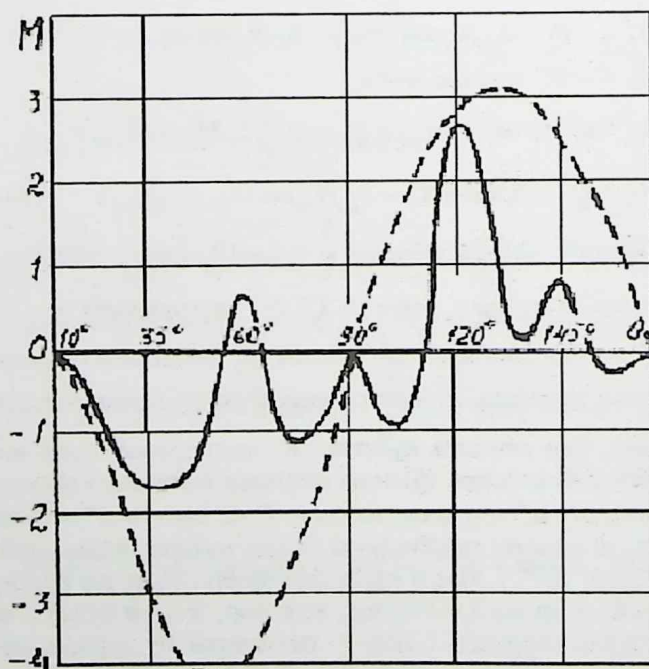
2-нче рәсемдә орынма T көчәнәшенең үзгәреше бирелгән. Рәсемнән күренгәнчә, бу көчәнәш тәжләр беркетелгән нокталарда кискен рәвештә үзгәрә яки бу нокталарда сикереш ала. Тәжләр белән ныгыту нәтижәсендә $|\bar{T}|$ модуленең кыйммәте кими.

2 рәс. T көчәнәш үзгәрүе

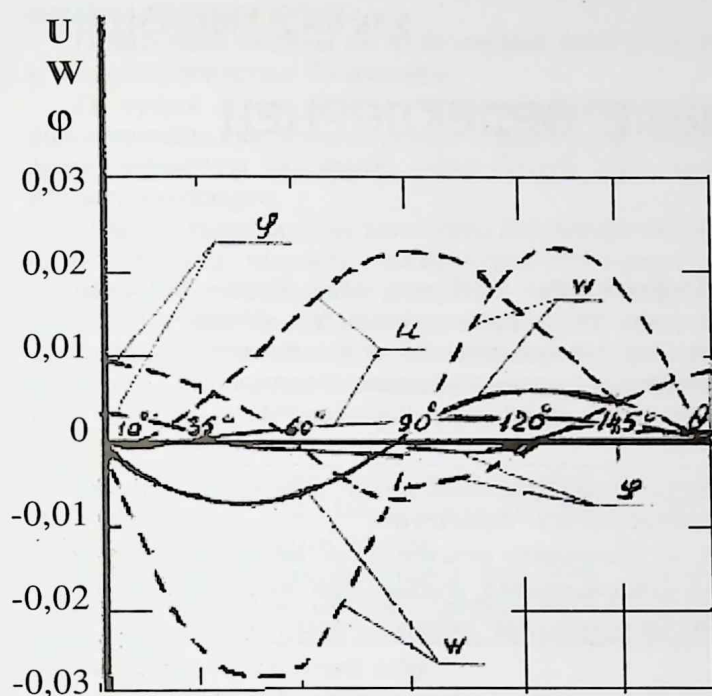
3-нче рәсемнән күренгәнчә, аркылы Q көчә тәжләр беркетелгән нокталарда шулай ук сикереш ала. Бу нокталарда $|Q|$ модуленең кыйммәте тәжсез арканың кисүче көчәнәшеннән шактый зур.

3 рәс. Q көчәнәш үзгәрүе

4-нче рәсемдә бөгүче M моментының үзгәрүе күрсәтелгән. Тәжсез аркада бөгүче M моменты бер периодлы синусча кәкрә буенча үзгәрә. Тәжләр белән ныгытылган очракта бу момент шактый катлаулы рәвештә үзгәрә. Шулай да аның максималь кыйммәте тәжсез аркадагы бөгү моментынан ким.

4 рәс. M моментының үзгәрүе

5-нче рәсемдә u орынма, w нормаль күчешләрнең һәм ϕ борылу почмагының θ -га бәйләлегә бирелгән. Рәсемнән күренгәнчә, тәжләр белән ныгыту нәтижәсендә арканың урта сызыгындагы нокталар күчешләре һәм борылу почмаклары үзләрәнен зурлыклары буенча кискен рәвештә кимиләр.



5 рәс. U орынма, W нормаль күчешләренен һәм φ борылу почмагының үзгәрүе

Каралган мисалдан мондый нәтижә ясарга мөмкин. Арканы хорда буенча юнәлгән тәждәр белән ныгыту нәтижәсендә орынма көчәнеш һәм бөгү моменты берәз кимесә, арканың урта сызык нокталары күчешләре u , w һәм борылу почмагы φ шактый рәвештә кими. Димәк, тәждәр сузу корылманың катылыгы артуга китерә.

ӘДӘБИЯТ

1. Кузнецов И. Л. Опыт строительства облегченных арочных металлических зданий и пути их дальнейшего совершенствования / Промышленное строительство, 1986, №5. - С. 18-20.
2. Александров А.В., Лащенко Б.Я., Шапошников Н.Н. Строительная механика. Тонкостенные пространственные системы / Под ред. А.Ф.Смирнова. -М: Стройиздат, 1983. -488 с.
3. Камалов А. З., Кузнецов И. Л. Аналитико-численный метод расчета пространственной устойчивости арок // Труды XVII Межд. конф. по теории оболочек и пластин, т.1. Казань, 1996. - С. 207-209.
4. Камалов А. З., Кузнецов И. Л. Методика определения напряженно-деформированного состояния арок, усиленных гибкими затяжками по верхнему поясу / Тезисы докладов Межд. научно-технической конференции «Механика машиностроения». Наб. Челны, 1997. - С. 48-49.
5. Кузнецов И. Л., Камалов А. З. Аналитико-численный метод определения напряженно-деформированного состояния и критической нагрузки арок. / Изв.вузов. Строительство и архитектура, №12, 1991. - С. 15-19.

© Сибгатуллин М.Т., 1998

УДК 624.23.6:624.04:512.83

ЯҢА ТӨР МЕТАЛЛ-АГАЧ ҮРӨЧӨЛӨ ӨРЛЕКЛӨРНӨҢ КАМИЛЛЕГЕН АЧЫКЛАУ

Марат Сибгатуллин



Сибгатуллин Марат Тәфкил улы 1996 нче елда Казан төзелеш-архитектура академиясен тәмамлый. Ул иң беренчеләрдән булып татарча югары белем алган төзелеш белгече. Хәзерге вакытта шул ук академиянең «Металл конструкцияләр һәм корылмаларны сынау» кафедрасы аспиранты. Фәнни җитәкчесе - техник фәннәр кандидаты, профессор Хисамов Р.И.

Сибгатуллин М. Т. Определение рациональных параметров новых металло-деревянных шпренгельных прогонов.

В данной работе изложены: раскрытие статической неопределимости, определение рационального эксцентриситета, создающего опорный момент, алгоритм расчета новых металло-деревянных шпренгельных прогонов.

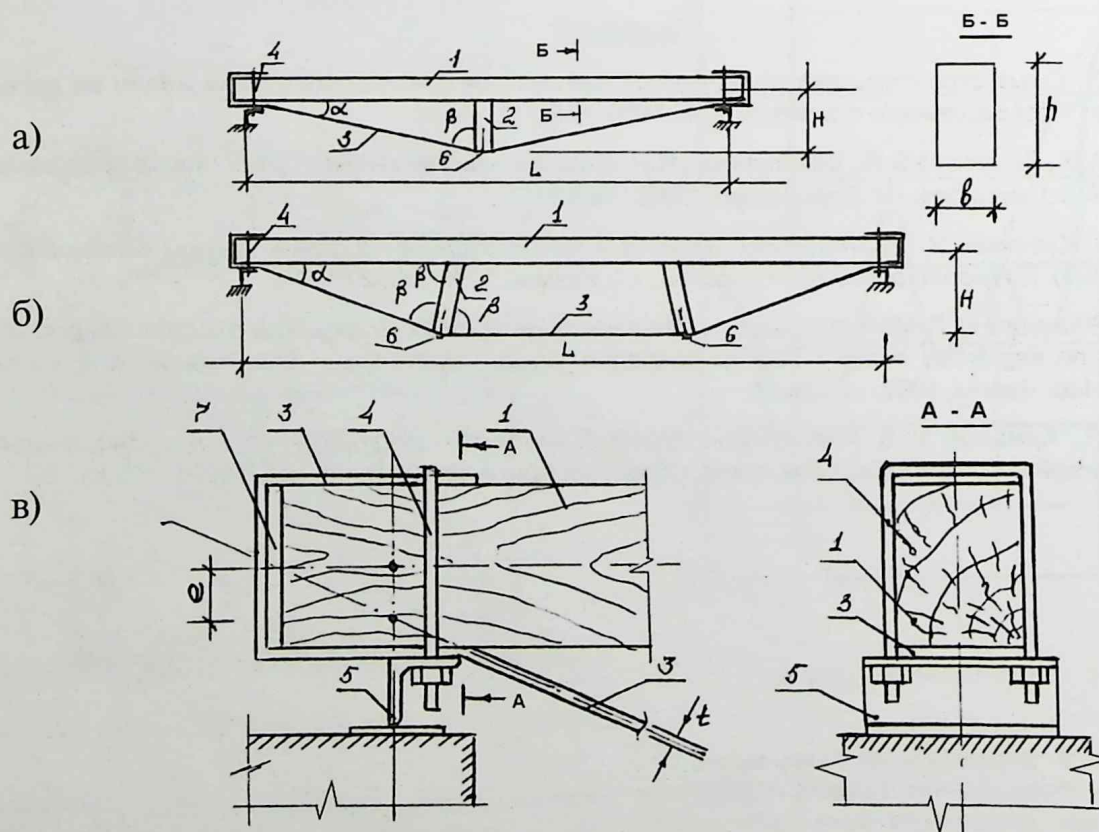
Бу мәкаләдә 1993 нче елда бирелгән РФ 2049877 патенты буенча эшләнгән яна төр металл-агач үрәчәле өрлекләр тикшерелә (1 рәс.).

Яңа төр металл-агач үрәчәле өрлекләрнең үзгәчлекләре:

1. Терәүләр үрәчәгә карата биссектриса буенча урнашкан. Бу — терәү белән үрәчәне бер кадак ярдәмендә генә тоташтырырга мөмкинлек бирә.

2. Үрәчә өске жепсәннең башын уратып алган һәм камыт белән тарттырылган. Бу — өске жепсәннең башын физик тәэсирләрдән сакларга һәм терәктә момент тудырырга мөмкинлек бирә.

3. Терәктәге моментны үзгәртү мөмкинлеге бар. Ул төен эксцентриситетын үзгәртү хисабына эшләнә. Эксцентриситетны пута эшләнгән почмаклык номерын үзгәртеп яки аны 180° -ка борып үзгәртеп була.



1 рәс. Яңа төр металл-агач үрәчәле өрлекләр.

а, б - бер һәм ике терәүле өрлекләр; в - эксцентриситеты e булган терәк төене;

1- өске жепсә; 2 - терәү; 3 - үрәчә; 4 - камыт; 5 - пута (планка); 6 - кадак; 7 - пластин яки швеллер

Тәкъдим ителгән яңа төр өрлөккә карата берничә мәсьәлә чишәргә кирәк:

1) материал чыгамы иң аз булырлык итеп төөннән e эксцентриситетын билгеләргә;

2) өрлөк өчен кайсы йөкләм куркынычрак: симметрикмы яки асимметрикмы?; асимметрик булса, ярты торыктагы йөкләмме, әллә башка төрлөсеме? икәннән ачыкларга;

3) өрлөк хисапланачак моментны һәм көчне табарга, аларның кайсы кисемдә тәэсир итүен билгеләргә.

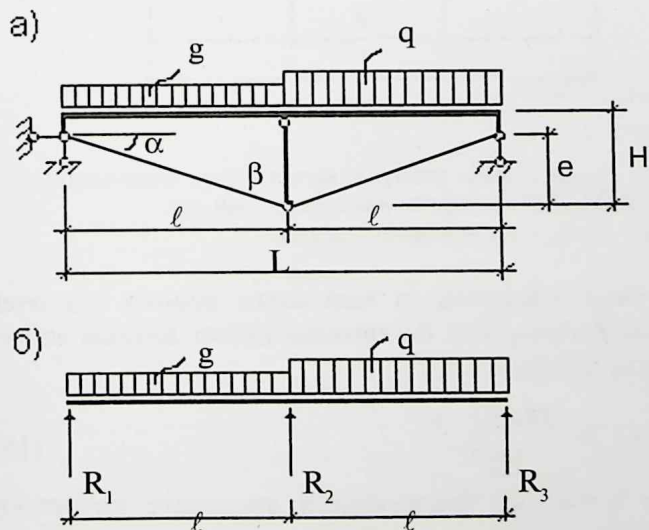
Мондый өрлөкләрнең үзенчәлегә — аларның статик аныксыз булуы. Үрәчәдәге N_y көчәнеше өскә жепсәнәң EJ чиреплегенә, төөндәге M_T моментына, өрлөкнең H биеклегенә бәйле. Ә төөн моменты, үз чиратында, өскә жепсәнәң h һәм өрлөкнең H биеклекләренә бәйле.

Мона кадәр мондый өрлөкләрне хисаплау методикасы юк иде. Шуңа күрә без яңа методика тәкъдим итәбез. Аның асылы:

1. Статик аныксызлыкны ачу һәм, беренче ягынаюда өрлөкнең сулпаяын (деформациясен) исәпкә алмыйча, өскә жепсәдә минималь момент булдыручы терәк эксцентриситетын табу.

2. Бирелгән h/b чагыштырмасында өскә жепсәнәң ныклығын тәэмин итүче b һәм h -ны табу.

3. Өскә жепсәнәң ныклығын исәпкә алып, 1-2 пунктлары буенча b һәм h -ка төзәтмәләр кергү.



2 рәс. Бер терәүле металл-агач үрәчәле өрлөкләрне хисаплау схемасы:

a — симметрик йөкләмгә; b — асимметрик йөкләмгә

Тәкъдим ителгән методика өрлөкнең параметрларын тапканда аның өскә буйлыгы ныклығын да исәпкә алырга мөмкинлек бирә.

Бер терәүле металл-агач үрәчәле өрлөкләрне хисаплау

Бер терәүле металл-агач үрәчәле өрлөкләрнең өскә буйлыгы ике торыклы кисмәсез өрлөк кебек эшли. Шуңа күрә урта терәүдәге көчәнеш түбәндәге

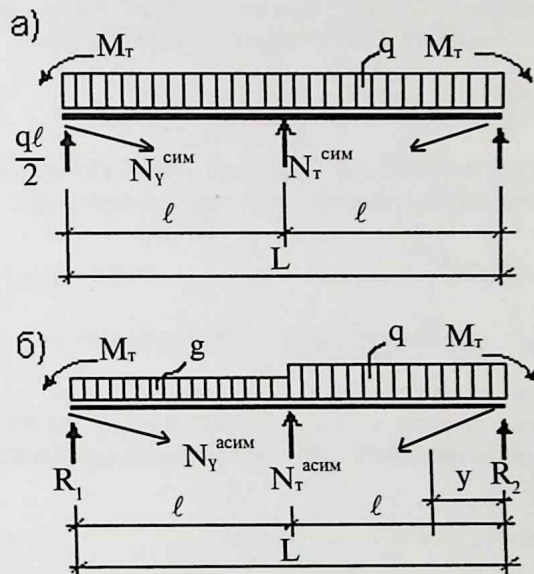
формулардан табыла:

$$N_T^{сим} = 1,25q \ell - \frac{3M_T}{\ell};$$

$$M_T = N_y \cdot \cos \alpha \text{ и } e.$$
(1)

Ә үрәчәдәге көчәнеше түбәндәге формуладан таба алабыз:

$$N_y = N_T / 2 \cdot \cos \beta.$$
(2)



3 рәс. Бер терәүле металл-агач үрәчәле өрлөкләрнең статик аныксызлыгын ачу схемасы:

a — бер терәүле өрлөк;

b — ике торыклы кисмәсез өрлөк

Өскә жепсәнәң ныклығын исәпкә алу өчен, өрлөк f зурлыгына бөгелгәндә терәүдәге көчәнеш күпмәгә кимегәннән табабыз:

$$P = \frac{f \cdot 48EJ}{L^3}.$$
(3)

Шулай итеп,

$$N_T^{сим} = 1,25q \ell - \frac{3M_T}{\ell} - \frac{f \cdot 48EJ}{L^3}.$$
(4)

Асимметрик йөкләм тәэсир иткәндә дә статик аныксызлык шундый ук юл белән ачыла. Бу очракта:

$$N_T^{асим} = 1,25q \ell + 0,625(q-g) \ell - \frac{3M_T}{\ell} - \frac{f \cdot 48EJ}{L^3}.$$
(5)

Өрлөкләрнең f бөгелешен хисаплау өчен түбәндәге формула тәкъдим ителә:

$$f = V \cdot \frac{5q''L^4}{384EJ}.$$
(6)

Монда V — кисем үзгәрүен һәм үрәчәнәң сузылуын исәпкә алу коэффициенты; ул торык озынлыгына

бәйлә һәм $V=0,31L+1,427$ законы буенча үзгәрә; J_{op} — өрлекнең китерелгән инерция моменты:

$$J_{op} = H^2 \cdot \left(\frac{0,0565 A_{o.ж.} A_y}{0,0565 A_{o.ж.} + A_y} \right) \quad (7)$$

Бер терәүле өрлекләр өчен куркының йөкләм булып симметрик йөкләм дә, асимметрик йөкләм дә торырга мөмкин.

Симметрик йөкләм булганда өрлек хисапланачак момент түбәндәге формуладан табыла (3а рәс.):

$$M_{сим} = \frac{qL^2}{8} - N_y^{сим} \cdot \sin \alpha \cdot \frac{L}{2} - N_y^{сим} \cdot \cos \alpha \cdot e. \quad (8)$$

Асимметрик йөкләм булганда, өрлек хисапланачак момент түбәндәге формуладан табыла (3б рәс.):

$$M_{асим} = R_2 \cdot y - \frac{qy^2}{2} - N_y^{асим} \cdot \sin \alpha \cdot y - N_y^{асим} \cdot \cos \alpha \cdot e;$$

$$y = (R_2 - N_y^{асим} \cdot \sin \alpha) / q. \quad (9)$$

Өрлек хисапланачак моментны һәм көчне максималь момент тәэсир иткән кисемдә табабыз.

Оптималь төен эксцентриситеты ике шарттан чыгып билгеләнә:

$$\ell = \min(M_{хис} / N_y^{сим} \cdot \cos \alpha; h/2). \quad (10)$$

Өске жепсәне кысылып бөгелгән элементлар кебек үк, [1]-нең (27)-нче формуласы буенча хисапыйбыз:

$$\begin{cases} N_{хис} + \frac{6}{\xi} \cdot b \cdot h^2 \leq R_c(u); \\ h/b = m \end{cases} \quad (11)$$

Монда ξ — [1]-нең (30)-нче формуласы буенча хисаплана.

Үрәчәнең калыңлыгын [2]-дәге (5)-нче формула буенча хисапыйбыз:

$$t = \frac{N_y^{сим}}{R_y \cdot \gamma_c \cdot b}. \quad (12)$$

Шулай итеп, бер терәүле өрлекләр өчен алда куелган мәсьәләләр чишелде.

Ике терәүле металл-агач үрәчәле өрлекләрне хисаплау

Торык озынлыгы 6-8 метрга кадәр артканда, бер терәүле өрлекләргә киткән материал чыгымы арта. Шуңа күрә, ике терәүле өрлекләр куллану кулайрак.

Ике терәүле өрлек өчен статик аныксызлык түбәндәгечә ачыла:

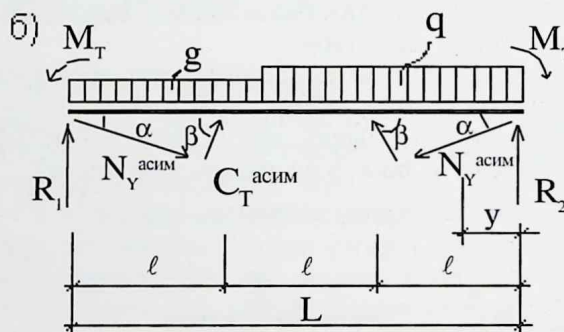
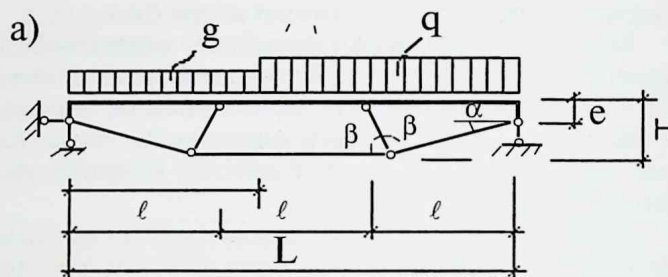
$$N_y = \frac{M_\delta - N_y \cdot \cos \alpha \cdot e}{H}. \quad (13)$$

Симметрик йөкләм булганда:

$$M_\delta = \frac{qL^2}{8}. \quad (14)$$

Асимметрик йөкләм булганда:

$$M_\delta = R_2 \cdot y - \frac{qy^2}{2}; \quad y = \frac{R_2}{q}. \quad (15)$$



4 рәс. Ике терәүле металл-агач өрлекләрнең:
а - статик аныксызлыгын ачу;
б - хисаплау схемасы

Өске жепсәнең үз ныклығын исәпкә алу өчен, аның f зурлыгына бөгелгәндә күпме йөкләм күтәрә алуын табабыз:

$$\Delta q = \frac{384 EJ \cdot f}{5L^4} \quad (16)$$

һәм $q = q - \Delta q$ йөкләменнән үрәчәдәге көчәнешне табабыз.

f бөгелеше (6) формуласы буенча хисаплана. V коэффициенты ике терәүле өрлекләр өчен $V=0,24L+0,392$ законы буенча үзгәрә.

Терәктә момент асимметрик йөкләмнән туа. Иң куркының йөкләм булып торыкның $0,56L$ өлешендә тулы йөкләм урнашкан йөкләм тора. Хисаплау моментының зурлыгы түбәндәге формуладан табыла:

$$M_{хис} = R_2 \cdot y - \frac{qy^2}{2} - N_y^{асим} \cdot \sin \alpha \cdot y - N_y^{асим} \cdot \cos \alpha \cdot e;$$

$$y = (R_2 - N_y^{асим} \cdot \sin \alpha) / q. \quad (17)$$

Оптималь төен эксцентриситеты ике шарттан

чыгып табыла:

$$e = \min(M_{\text{хис}} / N_{\text{у}}^{\text{с.м}} \cdot \cos \alpha; h/2).$$

Өске жепсәнен геометрик параметрлары һәм үрәчәнен калыңлыгы (11) һәм (12) формулалары буенча хисаплана.

Кайбер нәтижеләрне китереп китик:

1. Терәктә момент булдыру бер һәм ике терәүле үрәчәле өрлекләренң хисаплау моменты һәм үрәчәдәге көчәнешне киметә.

2. Төен эксцентриситетының төгәл кыйммәтен билгеләргә мөмкин.

Бер һәм ике терәүле металл-агач үрәчәле өрлекләренң кайбер сыйфатламалары түбәндәге жәдвәлдә бирелә:

КСрчт-кеч	Бер терәүле, терәк моментсыз өрлек		Бер терәүле, терәк моментлы өрлек		Ике терәүле, терәк моментлы өрлек	
	5	6	5	6	6	7
L, м	5	6	5	6	6	7
H, м	0,625	0,75	0,625	0,75	0,75	0,875
A _{өз} , см ²	151,17	192,78	125,02	161,15	104,96	130,19
A _у , см ²	1,45	1,74	1,385	1,66	1,436	1,68
K _з	49,2	40	56,34	45,38	65,4	54,3
G, кг	60,95	90,03	52,32	77,62	55,06	77,33

Искәрмәләр:

1. Барлык сыйфатламалар $q=0,6$ т/м, $g=0,348$ т/м тигез таралган йөкләмгә хисапланган.
2. Өске жепсә кисеменң параметрлары чагыштырмасы $h/b=2$.
3. Өрлекләренң биеклекләре: $H=L/8$.
4. K_z — йөк күтәрү коэффициенты. Ул өрлекнең үз авырлыгындагы ничә өрлекне күтәрә алуын күрсәтә:

$$K_z = \frac{gL - G}{G}.$$

ӘДӘБИЯТ

1. СНиП II-25-80 "Деревянные конструкции".
2. СНиП II-23-81 "Стальные конструкции".

ФӘННИ ТЕЛ ҺӘМ СТИЛЬ

Журналыбыз сайлаган төп юнәлешләрнең берсе — татар терминологиясен камилләштерү һәм үстерү. Татар теленең һәм халкының үсүе-тәрәккыяте өчен искиткеч зарури булган бу гаять катлаулы һәм гомуми проблеманы чишү бер-берсе белән бәйләнгән күп төрле аерым мәсьәләләрне чишүдән тора. Шулар арасында иң мөһимнәре: телдә кулланылган терминнарны барлау, өйрәнү, сайлау һәм камилләштерү; урта һәм югары белем бирү өчен, фәндә һәм иҗтимагый тормышта куллану өчен кирәк булган яңа терминнар кертү; терминнарны татар теленең сүз һәм термин ясау, җөмлә һәм сүз тизмәсе төзү законнары үтәләрлек итеп сайлау һәм куллану; терминология мәсьәләләрен бер җепкә тезү, системалы, комплекслы рәвештә чишү һ.б.

Шушы максатларны күздә тотып, журналның бу һәм киләчәк саннарында филология фәннәре докторы, профессор, күренекле этимолог Рифгать Әхмәтъяновның «Татар терминологиясенең тарихи чыганаclarы» дигән яңа монографиясен бирергә булдык.

Монография ике кисәктән тора. Аның беренче кисәгендә терминологиянең гомуми мәсьәләләре һәм тематик тармаclarы, татар терминологиясенең үсеш шартлары һәм тарихи катламнары, терминология һәм язу системасы, терминологиянең халыкчанлыгы яктыртыла. Ә икенче кисәге «Сүзләр һәм эзләр» дип аталган популяр очерктан тора. Библиографик мәгълүмат әсәрнең азагында бирелә.

© Әхмәтъянов Р.Г., 1998

УДК 001.4:943.21

ТАТАР ТЕРМИНОЛОГИЯСЕНЕҢ ТАРИХИ ЧЫГАНACЛАРЫ

Рифгать Әхмәтҗанов



Рифгать Газизҗан углы Әхмәтҗанов - филология фәннәре докторы, профессор, берничә монография һәм сүзлекләр авторы, утыз елдан артык татар теленең лексикасын һәм тарихын тикшерә. 200-дән артык фәнни һәм фәнни-популяр мәкалә авторы (аерым сүзләрнең этимологияләренә багышланган мәкаләләрен кушып санаганда, бу сан биш йөздән арта). 1963-1995 нче елларда Казандагы Тел, әдәбият һәм тарих институтында, 1995-елдан бирле Башкортстан вузларында эшли. Хәзерге көндә Бирск (Бөрә) педагогия институтында.

Ахметьянов Р. Г. Исторические источники татарской терминологии.

Важнейшей проблемой сегодняшнего татарского языкознания является развитие и усовершенствование терминологии. Оценка нынешнего состояния татарской терминологии, раскрытия тенденций её развития невозможны без досконального изучения источников, без знания её истории. В этом и последующих номерах нашего журнала будет публиковаться монография известного татарского этимолога, доктора филологических наук, профессора Р. Г. Ахметьянова «Исторические источники татарской этимологии».

Монография состоит из двух частей. В первой части рассматриваются общие вопросы и тематические направления терминологии, условия развития и исторические слои татарской терминологии, вопросы взаимодействия терминологии и системы письма и т. д. Вторая часть монографии представляет собой популярный очерк «Слова и их следы».

КЕРЕШ. ГОМУМИ МӘСЬӘЛӘЛӘР

Терминологиябезнең асылы, тематик тармаclarы һәм катламнары турында гомуми мәгълүматлар лингвистик әдәбиятта (мәсәлән: Ф.С.Сафиуллина, М.З.Зәкиев «Хәзерге татар әдәби теле». - Казан, 1994)

бәян ителә. Без биредә ул мәсьәләләргә артык тукталмыйбыз. Тик шуны гына әйтеп үтик: *термин* — билгеле бер өлкәдә үзенә төгәл билгеләмә бирелгән сүз ул.

Терминнар арасында яна сүзләр — неологизмнар күп һәм бу закончалыклы күренеш. Фән һәм техника үскән, ижтимагый тормыш катлауланган, көнүзүш шартлары даими рәвештә үзгәрә барган саен яңадан-яңа терминнар кирәк була, чөнки, беренчедән, яңа шәйләр (предметлар) пәйдә булып тора, икенчедән, иске нәрсәләр һәрдаим көнүзүк назардан карала, яңача бәйләнә һ.б. Кыскасы, семантик ялан һаман ваклана һәм кабат өлтеләнә.

Терминнар (гомумән, яна сүзләр) төрле юллар белән ясала:

- 1) телнең үз хезинәсендәге сүзләрнең тамырларын төрле сүз ясау модельләренә куеп карау;
- 2) иске сүзләргә яңа мәгънәләр өстәү;
- 3) башка телләрдән сүзләр алу;
- 4) яңаларын уйлап табу;
- 5) шулай да була: «соңгы 5-6 ел эчендә элек кин кулланышта булган хастаханә, шифаханә, остаханә, жөмһүрият, сәясәт, икътисад, мөштәри, мәдәният, табиб, сәнгатькәр, дивар, жәдвәл, фирка кебек сүзләр татар теленә кире кайтып, матбугатта еш кулланыла башлады» (Ф. С. Сафиуллина, М. З. Зәкиев, *Op. cit.*, 77 б.).

Терминнар океанында ориентлашу өчен терминнарны классификацияләү кирәк.

Терминнар:

- а) чыгышлары (кайсы телдә яисә тел регионында ясалуы);
- б) ясалу ысуллары;
- в) нинди белем, информация, тема тармагына караулары буенча классификацияләнеләр. Терминнарның чыгышлары турында бу китапта күп сөйләнәчәк. Терминнарның ясалу ысуллары Г.Ибраһимов, Ф.Фәсиев (Фасеев), И.Низамов һәм башкаларның хезмәтләрендә һәрьяклы яктыртыла. Без хәзер терминология тармакланышына тукталып үтик.

Терминология тармаклары

Гыйлем һәм терминология инсан яшәешенең барча мөмкин булган әтрафларына карый. Шуна күрә терминологиягә семантик классификация биру дә кыен. Шундый классификацияләрнең кин таралган төрләрә терминнарны (һәм, гомумән, лөгәтлекне) матди һәм рухи культура өлкәләренә бүлү белән яки тарихи принцип — ин беренчел терминнардан башлап соңгыларына житү — буенча сыйфатланалар. Тулы мәгънәле сүзләрнең без белгән фәнни-теоретик классификациясе Р.Холинг һәм В.Вартбург схемасында бирелә (Принципы описания языков мира. -М. 1976, аерым таблица). Анда универсум (бөтен лөгәтлек) башта «галәм», «инсан», «инсан һәм галәм (дөнъя)» дигән өч бүлектә бүленеп, шуларның һәрберсе тагын берничәгә бүленгән. Монда матди һәм рухи төшенчәләргә бүленеш юк.

Ф. Фәсиев (Фасеев) төзегән «Татар теленәң анлатмалы сүзлеген төзүгә сүзләр жыю өчен лексикологик сораулык»та (Казан, 1958) сүзләр тематик жәһәттән башта «табигать», «кеше», «жәмгыять» бүлектәренәчә тәкъсимләнәп, шулар эчендә күп кенә (барлығы 45) тулы мәгънәле сүз төркемчәләре күрсәтелгән. Һәр төркемчәдә йөзләргә аерым тематик рубрика бар. Бу

без белгән ин тәфсиллә буленеш.

Н.Исәнбәтнең өчтомлык «Татар халык мәкальләре»ндә дә, асылда, сүзләрнең семантик классификациясенә ярарлык буленеш бирелгән: «Хезмәт һәм ял», «Табигать дөнъясы», «Кеше» («Егет белән кыз», «Ир белән хатын», «Бала», «Нәсел-ыру», «Өй-йорт тоту», «Кием-салым», «Аш-су», «Кунак-сый», «Эчү-тарту», «Тән тереклеге, яшәү һәм үлем»), «Жәмгыять» («Ил», «Дус-дошман», «Мал-мөлкәт», «Сыйныфлар һәм ижтимагый катлаулар», «Мәмләкәт һәм идарә», «Сугыш һәм тынычлык»), «Рухи мәдәният» («Тел һәм сүз», «Фән, әдәбият, сәнгать», «Акыл һәм холык», «Максат һәм чара», «Диннәр» һ.б.) — барлығы жиде йөзгә якын бүлекчә.

Без түбәндә шуларның синтезы буенча эш итәчәкбез.

Ин тәүдә матди һәм рухи мәдәният өлкәләре аерымлана. Матди культура (мәдәният) өлкәсенә матди (биш тойгы илә сиземләнә торган) объектларның атамалары, ә рухи культурага кеше аңында гына була торган нәрсәләрнең атамалары карый. Матди һәм рухи культура берәмлекләре, гомумән, параллель яшиләр. Мәсәлән, *жир* (Жир планетасының өслеге) — матди объект, ә *география* төшенчәсе инсан аңында гына яши. Әмма фәлән илнең географиясе дип сөйләргә мөмкин һәм бу очракта *география* шул илнең урнашу үзенчәлекләрен, өслеген сыйфатлый һ.б. белдерә. *Язу* сүзе, гомумән, матди эш-хәрәкәтне белдерә, ләкин *гарәп язуы* кебек тәгъбирләрдә *язу* — рухи мәдәнияткә карый. Мондый хәлләрдә сүзләр классификацион рубрикага аларның төп мәгънәләре буенча кертеләләр (ягъни, язу, шулай да, матди культурага карый).

Аерым кемсәне (шәхес төрен) сыйфатлаган, шулай ук жәмгыять төзелешенә караган сүзләрнең күпләгә дә матди культурага карый. Бу бабларда да матди-рухи параллельлек күзәтелә. *Хан* дигәндә күз алдыбызга аерым матди атрибутлары (киеме, кыланышы) билгеле булган «матди» төшенчә килә, аның «рухи» параллеле *монарх* сүзе була.

Кайбер сүзләр этимологик-тарихи жәһәттән матди төшенчәләргә карасалар да, хәзерге телдә рухи мәдәният лексикасына кертеләргә тиешләр (мәсәлән, *күңел* сүзе шундый).

Сүзләрнең этимологиясенә карап кына мәгънәләрен билгеләү — гомумән хата юл. Ләкин мәгънә биргәндә һәм мәгънә билгеләгәндә этимологиягә игътибар итмәү шулай ук кичергесез хата! Шуның өчен, терминология буенча эшләгәндә, сүзләрнең тарихын белү мотлак кирәкле шәйдәр. Барлык комаркылык (мирас булып калган) тарихи чыганаclar һәм диалекталь вә әдәби-язма лексика байлыгын тутлап караганда, татар терминологиясенә чималы чиксез кин дип әйтергә була. Моңы түбәндәге бер рубрика — космография вә (мифологик-карача) космология даирәсе мисалында күрсәтергә була.

Борынгы төркиләр (төрки телләрдә сөйләшүчеләрнең ин интеллектуаль үсешкән катламы) күк йөзе, күк күренешләре турында шактый гыйлем тутлаганнар һәм телдән телгә, буыннан буынга тапшырганнар (бик ихтимал, В.Ларичев әйткән «Себер ка-

лендарен» моннан егерме биш мең еллар элек үк төзүчө кяхиннәрнең (*кяхин* — «жрец») гыйлем кыйпылчыклары төркилөргә дә тигәндер).

Борынгы төрки ядкәрләрдә түбәндәге космографик терминнар бар. Төрки телләрнең субстрат (ассимиляцияләнган халык) теле булган согди (согд) теленнән: *абтк* — «йолдызлыктар», *фәләк* — «йолдызлы күк гөмбәзе», *ажун, ажун* — «дөнья; дөньялык; кабат туу», *акат* — «галәм кинлегә, чиксезлек», *анхрвзн* — «бөреж, зодиак», *маг* — «ай», *нахд* — «Зөһрә, Венера».

Буддизм теле булган санскриттан: *буд* — Меркурий, *канпа* — Сөмбелә (кыз) йолдызлыгы, *карасат* — гакрәп (кысла) йолдызлыгы, *кумба* — дәлү (сукояр) йолдызлыгы, *майдун* — көянтә йолдызлыгы, *мизан* — үлчәү, *миш* — жәди (бәрән, кузый) йолдызлыгы, *сынха* — әсәт (арыслан) йолдызлыгы, *тану* — кавәс (укчы) йолдызлыгы, *шукур* — Зөһрә, Венера, *кирдик, урупут, хаст* — аерым йолдыз (яки йолдызлыктар), ай бөрежә йолдызлыктары — *ардыр, атвини, барани, правади, критик, мол, мула, хурвабадправат, пурвапалгини, пурватат, пуси, сатабиш, сравана, чайтир, чишт; адитья* — кояш.

Кытай теленнән: *тайсуп* — Юпитер, *вуну, йункю, кумунси* — Жидегәндәге аерым йолдыз исемнәре.

Саф төркичә атамалар: *аргыр* (айгыр) йолдызы — Сириус, *йап* — Кавәс йолдызлыгы, *йәтикән* — жидегән, *куазый, оглак* — жәди (кузый), *учын* — гакрәб, *үкәк* — бөреж, зодиак, *үлгү* — мизан, үлчәү, *йыгач (агач) йулдуз* — Юпитер, *уат (ут) йулдуз* — Марс, *туапрак (туфрак) йулдуз* — Сатурн, *тәмир (тимер) йулдуз* — Венера, *су йулдуз* — Меркурий (бу атамалар Кытай фәлсәфәсендәге биш элементны — агач, ут, су, туфрак, тиммерне — космографиягә күчәрүдән килеп чыккан). Ниндидер ясалма атамалар да бар: *йалчык* — ай, *йашык* — кояш (борынгыча *йал* — яну, яп-якты булу, *йаш* — ялтырау; шуннан ук *йашын* — яшен), *калык* — күк, күк фәзасы (күрәсен калыкмак фигыле белән тамырдаш), *Оңай* — Юпитер, *Үлкәр* — Өлкәр (иләк) йолдызлыгы.

Кызыл сагызган (*сагызган, сазыган*, ә борынгыча *ләү* — углы аждаһа) дип төркиләр ниндидер бер йолдызлыкны һәм шул йолдызлык гәүдәләндергән тәңренә атаганнар. Ихтимал, бу ниндидер кытай култыннан алынгандыр.

Кайбер борынгы терминнарның чыганаclarы — чыгышы билгеле түгел: *күрүд* — Марс, *сикантыр, сәкәндыр/сәкәндыз* — Сатурн, *сәвит* — Венера.

Ширйу — йолдыз сүзе борынгы төркиләрнең субстраты — тохри (тохар) халкы теленнән алынган.

Бу сүзләр борынгы төрки халыктар кулланган астрономик терминнарның бер өлеше генә булуына шик юк. Исламны кабул итү төрки халыктарга гарәп һәм фарсы астрономиясә вә космографиясә белән танышырга киң юллар ачкан. Төрки халыктарның үзтума космографиясә дә бу чорда шактый үсеш алган булса кирәк. Бу турында кыеклатып гомумтөрки *йолдыз, йолдызлык* һәм *киекказ юлы* атамалары булу шакитлек итә.

Жидегән — борынгы төрки телләрдә, уйгурча, үзбәкчә һ.б. — *йәтигән*, алтайча — *йәттөгән*, тувача

— *чеди хан* «жиде хан» дип аңлатыла. Бу аңлатманың ышандырыклыгы күрше телләрдәге параллельләр белән көчәйтелә: фарсыча жидегән — *һәфт үрәң* «жиде тәхет», калмыкча — *долан бурханн нодн* «жиде будда йолдызлыгы». Ләкин «жиде хан» варианты бердәнбер вариант түгел. Казак һәм кыргызларда жидегәнне *жиде аркар* (кыр кәжәсенен тәкәсе) һәм *жиде каракчы* дип тә атала. Соңгы вариант кинрәк аңлатмага нигезләнган. Татарча «чүмеч йолдызлык» дип аталган һәм Тимер казык йолдызлыгына «асылган» йолдызлыкны казах һәм кыргызлар *алты хан* яисә *алты аркар* дип атыйлар. Икенче бер вариантта ул йолдызлыкның тимер казыктан иң ерак торган ике мөчәсә *акбузат* һәм *күкбузат* йолдызлары дип, ә шулардан тимер казыкка таба киткән өч йолдыз *аркан йолдызлыгы* дип тә атала. Һәм *жиде каракчы* ул атларны (яисә аркарларны) урларга килә, имеш.

Жидегәнне *жиде бажа* һәм *жиде жиян* (пеләмәннек), *жиде казык* дип атаулар да бар. Әмма жиде хан варианты — иң таралган. Шуны әйтергә кирәк, татарда һәм башка төрки халыктарда жидегәнне «олы жидегән», ә чүмеч йолдызлыгын «кече жидегән» дип атау булмаган. Болай аталу рус телендәге «Большая медведица», «Малая медведица» сүзләрен калькалаштырудан килеп чыккан.

Сәйяраларны — планеталарны халыкча йолдыз дип атыйлар. Берьюлы иң күп исемнәргә ия булган сәйяра — Венера, Зөһрә, Чулпан, Нәкийп (Нәкийт, Анахит).

Боларның һәрберсе турында аерым легенда бар. Һәм берәр генә дә түгел әле. Татарлар еш кына кичке Венераны *Зөһрә* дип, ә иртәнгесен *Чулпан, Таңчулпан* дип атыйлар. Шуны әйтергә кирәк, Венераның кайбер атамалары халыктан-халыкка күчә-күчә үзгәрәп беткәннәр. Мәсәлән, гарәпчәдән алынган *нәкийт* сүзе гарәп телендә «көтүчеләр башлыгы, өлкән көтүче» дигән сүздән. Ләкин бу сүз үзә шәрыктә киң таралган *нахит*, борынгы һинди *анахита* (төптә бер алиһә исеме) сүзеннән. Шунның кебек үк, Чулпанны Урта Азия шивәләрендә *Чупан* — «көтүче» дип атыйлар. Шулай ук *Зөһрә* сүзе гарәп телендә борынгы шәрыкчә Астартта дигән алиһә исемнән *Asthartha > Azhartha > Zuhartha > Zuhra >* татарча *Зөһрә* булып үзгәргән (тарихи яктан ул инглизчә *стар*, латинча *стелла* һ.б. — «йолдыз», «Зөһрә»). Шушы мисаллардан да төрки-татар терминнарының нинди катлаулы юллар үтеп, нинди тәэсирләр кичергәнлеген шәйләргә мөмкин.

Терминологияне торган саен тармакланырга мәжбүр иткән нәрсәләрнең берсе —

Төгәллек принцибы

Терминологиядә төгәллек — иң төп принципларның берсе. Төгәллек дигәндә ике моментны күз алдында тотыйк:

- 1) терминның икемәгнәле булуына юл калдырмау;
- 2) терминның кирәгенчә тар мәгънәне бирүе.

Икемәгнәлектә каршы чара — гади редакцияләү, тәкьриз. Моның өчен жөмлә төзөлешен һәм логиканы — мантийкны белү жите.

Терминның кирәгенчә тар мәгънәне белдерүен тәмин итү бик күп факторларга баглы булган катлаулы эш. Моңы татар теленә өчтомлык аңлатмалы сүзгә (ТТАС, I-III, Казан, 1977-1981) күрсәтеп тора. Анда күп кенә сүзләрнең үз тар мәгънәләре барлыгын игътибарга алмастан, гүяки тулы синоним итеп бирүләр тулып ята: *атау* һәм *утрау*, *сөөнеч* һәм *сөөнче*, *чуак* һәм *куак*, *хаин* һәм *хыянәтче*, *шәп* һәм *шәплә* һ.б. сүзләр ансат кына бер-берсенә жибәреләп аңлатылалар. Хәлбуки, *атау* ул — елга утравы яисә елга тамагындагы, дельтадагы утрау, һәрнинди утрау түгел. *Сөөнче* ул — *сөөнеч* түгел, ә шатлыклы хәбәр китергән өчен бүләк. Һәрбер *хыянәтче* — хаин түгел, болар арасында стилистик һәм мәгънәви аермалар бар. *Шәп* — уңай характеристика, ә *шәплә* (шәпләнергә, шәп булып күренергә яратучан) — кире характеристика. *Чуак* — вак каенлык, һәрнинди *куак* түгел һ.б.

Хайванат сүзен сүзлекләр «иске сүз» дип тәгърифиләр. Хәлбуки, аның бик кирәкле үз урыны бар. Хайванат ул, беренчедән, «барлык хайваннар дөньясы», икенчедән, билгеле бер төштәгә хайваннар тупламы дигән сүз. Мәсәлән: су кырында *хайванат* мыжгып ята. Бу сүзне алмаштырган сүз юк. Шулай булгач, ул иске була аламы? Иске сүз булгач, аның яңасы була. Әгәр сүзнең яңа алмашы юк икән, ул иске була алмый. Бер төшенчә элек бер сүз белән биреләп, аны соңыннан ике сүз белән бирә башлаганнар икән, бу алгарыш түгел, бу — кыргыйлашу. Асылда, *барлык хайваннар бергә алганда* дип әйтү — иске сүз, ә *хайванат* дип кыска гына әйтү — яңа сүз. Хайванат сүзен сайларга кирәк. Ул русча *живность* сүзгә белән тәржемәләнгән.

Яки менә астөшермәләрдә *чаман* сүзен диалекталь яки иске дип изахлап, аны *ялкау* вә *үшән*гә жибәрүне алыштырып. Чаман (киңрәк кулланылган варианты *чәмән*) бит ул атка гына карый. *Үшән* атка да, башка хайваннарда да карый, ә *ялкау* ин гомуми сүз. Бу өч сүз, димәк, синоним түгелләр. Аларның берсе дә артык түгел. Аларның жөяле, урынлы икәннән түбәндәгечә аңлатып булыр иде:



Схемадан бу сүзләрне һәрвакыт тинләштерергә ярамаганлыгы көн кебек ачык. Ә бит сүзлекләребездә һәм әдәби әсәрләргә бирелгән глоссарийләрдә әйтелгәнчәгә охшаш төгәлсезлекләр тулып ята!

I. Терминологиянең үсеш шартлары һәм тарихи катламнары

Гыйлемнең барча тармакларын да чагылдыра алган әдәби милли терминологиянең тиз арада тулысынча формалашуы өчен түбәндәге лингвистик шартлар кирәк:

1) телдәге тамырлар (тамыр сүзләр) составының

житәрлек дәрәжәдә әтрафлы булуы; гомумән, телнең байлыгы, бай булуы;

2) шул тамырларның сыйфаты (абстракт мәгънәле тамыр сүзләр — телнең тарихи тәжрибәсе булу һ.б.);

3) сүз ясау мөмкинлекләре;

4) традицион язма телнең булуы, аның масштабы, тәэсир көче һ.б.;

5) терминологиянең бүтән (күрше, кардәш һ.б.) мәдәни халыкларның терминологияләре белән багланыш дәрәжәсе.

Барлык бу шартлар татар телендә бар.

Тел — тарихи күренеш. Һәр тарихи күренешнең үсеш дәрәжәсе, масштабы — зурлыгы объектив һәм субъектив шартларга баглы.

Төрки халыклар — бу турында китабыбызның икенче кисәгендә тәфсилләп сөйләнер — бик озын һәм катлаулы мәдәни үсеш юлы үткәннәр. Алар инсаниятнең иң алдынгы регионнары — Европа һәм Кытай, Шәрык һәм Көнчыгыш Азия һ.б. арасында актив вә анлы рәвештә арадашлык иткәннәр. Төркиләр хужалык һәм дәүләтчелек эшчәнлегенә бик күп төрле өлкәләрендә эшләгәннәр. Алар Евразиядә булган барча диннәргә өйрәнәп һәм тотып караганнар.

Бу хәлләр төрки телләрнең баегуы өчен уникаль дәрәжәдә уңай объектив шартлар тудырган. Ләкин менә субъектив шартлар — конкрет алганда тел эшчәнлегә өчен шартлар — ул кадәр үк уңай булмаган.

Телләрнең борынгы «тел материалы» конкрет материалдан төзелгән. Борынгы «примитив» жәмгыятьләрдәге инсаннар, палеонтологик һәм археологик мәгълүматлар күрсәткәнчә, моннан илле мең еллар элек үк инде баш мие — хәтер, фикри анализ һәм синтез куәләре буенча хәзергә кешеләрдән калышмаганнар. Озак заманнар аларга тик табылган белемнәргә заттан-затка, буыннан-буынга тапшыру механизмының камилсезлеген генә алга баруга комачаулаган. Шулай да инсаният һич кенә дә тик тормаган, ул зур рухи тырышлык белән затларны вә буыннарны тоташтыра торган чаралар — телне, музыканы, йола-гадәтләрне һәм, ниһаять, жыр һәм мифларны ижат иткән. Бу процесс табигый афәтләр — үләтләр, ачлыктар, шулай ук, үзара сугышлар, тирәнтен ялгыш, һәлакәтле гадәтләр һ.б. белән бик нык тоткарланган. Еш кына теге яки бу өлкәдә барлыкка килгән һәм үсешкән мәдәният учаклары, без белеп тә бетермәгән сәбәпләр нәтижәсендә, эзсез юкка чыккалаганнар. Ләкин аларның казанышлары онытылмаган, киләсе буыннарда тапшырылган.

Шундый учакларның берсе Көнъяк Себердә, Байкал күленнән көнбатыштарак бер барлыкка килгән, балкыган һәм сүнгән. Бу турында В.Е. Ларичевның «Елан акылдарлыгы» («Мудрость змеи», Новосибирск, 1989) һәм «Галәмнең яратылуы» («Сотворение Вселенной», Новосибирск, 1993) дигән китапларында баян ителә. Анда моннан егерме дүрт мең ел элек пәйда булган бер археологик культура казынтыларында искиткеч катлаулы, информатив һәм гажәеп төгәл календарь табылуы турында языла. Күрәсен, ниндидер борынгы бер халык бер урында азмы-күпме тыныч кына яшәп, гомуми мәдәниятендә, шул

жәмләдән вакытны исәпләү өлкәсендә гаять зур казанышларга ирешкән. Бу халыкның теле дә, һичшиксез, үз заманы өчен искиткеч бай һәм төгәллекле булгандыр бит инде!

Катлаулы һәм төгәл календарь төзү өчен кирәк булган кебек, тел ижат итү өчен дә, беренчедән, абстракт фикерләү сәләте, икенчедән, фикерләү мотивы, өченчедән, турыдан-туры азык-төлек вә киём-салым булдыру эшеннән азат булу кирәк. Фикерләү сәләте, әйткәнбездә, моннан кырык-илле мең еллар элек үк хәзергедән ким булмагандыр. Фикерләү (һәм көчәргәнешле рәвештә фикерләү) мотивы булып кояш һәм ай тотылудан курку хезмәт иткән булса кирәк. Борынгылар кояш яисә ай тотылганда дөнья бәтә башлы, кояш яки айны аждаһа йота башлы, шунның өчен алдан хәзерләнәп, аждаһа-ләүне ничек тә куркытырга кирәк дип уйлаганнар. Моның өчен исә ай һәм кояш тотыласы көннәргә алдан беләп торырга кирәк була. Һәм менә кабилә-халыкның башчысы абстракт фикергә мәелле кешеләргә турыдан-туры «матди кыйммәтләр түрәтү»дән азат итеп, күк мәсьәләләргә белән шөгыйльләнәргә кушкан. Әлегә сыйфаттагы кешеләр бер генә буын булмаган һәм алар тапкан гыйлемнәрен атадан уылга тапшыра алганнар (монның өчен исә камил тел дә кирәк!). Көннәрдән бер көнне ул «беренчел астрономнар» белемнәрен арттыру өчен махсус күзәтү пунктлары төзәргә кирәклеген әйткәннәр. Һәм жәмгыять, аларның сүзен тыңлап, гаять зур астрономик корылмалар төзи алган. Мәсәлән, Англиядәге атаклы Стоунхедж бүгенгә көнгә кадәр сакланган.

Шундый корылмалар төзү процессында конкрет белемнәр арткан һәм тел дә баеган. Ләкин, безнеңчә, тел төзелү һәм баюның магистраль юлы — элек уйланылганча хезмәт процессы үзә түгел! Гажәберәк булса да, борынгылык күп сакланган төрле кабиләләр, шул исәптән Себер һәм палеоазиат кабиләләргә буенча XVIII-XIX гасырларда жыйелган материал күрсәткәнчә, тел житештерүчән-түрәтүчән хезмәт процессында түгел, нәкъ менә матди кыйммәтләр житештерелми торган эшчәнлектә чарлана икән!

Житештерүчән хезмәт, ул хәтта күмәк характерда булса да, һәрвакыт диярлек бер үк эш-хәрәкәтләрне кабатлаудан гыйбарәт булган. Ул эш-хәрәкәтләрне аңлату-аңлау өчен күп сүз кирәкми — еш кына остага, өлкәннәргә берсүзсез ияру дә житә. Ә бер үзләштерелгән эш-хәрәкәтләрне кабатлау өчен сүзләр тагын да азрак кирәк. Дөрөс, гадәти эш-хәрәкәтләрне башлау — башкару — тәмамлау процессларында махсус сүзләр эшчәнлек-догалар, арбаулар уку һәм ритуал жырлаулар булган. Ләкин алар да әзер текстларны, еш кына аларның эчтәлегенә дә кермәстән, кабатлаудан гыйбарәт булганнар. Чын сүз-тел остаханәсе — махсус «уеннар» булган!

Тикшеренүчеләр семит телләрендә сүз ясалышының гажәп дәрәжәдә тирән уйланганлыгын шуның белән аңлаталар: борынгы семитлар чүлләрдә дөя аулау һәм асрау белән шөгыйльләнгәннәр. Бу бик тә продуктив хезмәт булып, семитларның буш вакыты күп булган. Буш вакытларында алар жыйлып сүз уйнату — тел ижат итү белән шөгыйльләнгәннәр. Көнъяк

Америка индианнары шулай ук шактый жинел тормышта — табигать кочагында яшәгәннәр. Индиан кабиләләренә ирләргә көннәр бие туктаусыз бергәләп сөйләшү һәм жырлау белән шөгыйльләнгәннәр икән. Һәм, шуннан, аларның телләргә арасында гажәп бай, катлаулы, эмма мантийклы булганнары очрый (мәсәлән, аймара теле дөньяда иң мантийклы тел булып исәпләнә).

Безнең борын-борынгы бабаларның (алар кемнәр генә булмасыннар — шумерларның кардәшләргә, борынгы Себер аборигеннарымы, барыбер) тел ижат итү чорында ул кадәр үк буш вакытлары булмаган: Месопотамиядә дә, Себердә дә табигать шактый кырыс. Шуңа да карамастан, төрки, монгол һәм кайбер фин-угор телләргә (мәсәлән, удмурт — ар теле) элеккәдән килгән мантийклык белән аерылып тора.

Себер халыкларында тел эшчәнлегә шаманнар (камнар) кулында булган. Шаманлык һөнәрендә иң мөһиме — табигатьтәге хайван, агымсу, жыл-давыл авазларына имитация ясау була (төрки телләрдә тәкълиди сүзләрнең байлыгы шуннан килсә кирәк): кам төрле табигый авазларны нәкъ үзә охшатып кабатлау гына түгел, берьюлы берничә төрле аваз чыгара алган (камнарның авазлар өлкәсендәге егетлекләргә турында Е.С.Новикның «Обряд и фольклор в сибирском шаманстве», Москва, 1984, китабыннан укырга була). Төрки шаманнар *кай* (чревовещание) һәм сөйләү гыйлемен тамм-камил белгәннәр. Билгеле, бу гыйлем үзә сүз ясау һәм тел төзүгә этәрми калмаган.

Өстәвенә (К.Новик, *op. cit.*, 232-266) шаманнар гаять көчле фантазиягә ия булганнар: алар күрмәгәннәргә күрәп, сизмәгәннәргә сизәп күрсәткәннәр. Сүз ясау өчен, бигрәк тә сүзнең мәгънәсен кинәйтү өчен, фантазия иң беренче кирәклектәр. Аерым шаманнар сүздән сүзгә аеру, сүз төгәллегә һ.б. өлкәсендә, шулай ук абстракт төшенчәләргә булдыру вә атауда зур нечкәлек һәм осталыкка ирешкән булсалар кирәк. Ләкин, кызганычка каршы, шаманизм сәвәтсезлек («безграмотность») шартларында үсеш алган. Аерым шаманнарның тәҗрибәсе, белеме телдән-телгә, шәхестән шәхескә генә күчкән, язмага беркетелмәгән һәм теркәлмәгән. Әгәр төрки халыклар житәрлек дәрәжәдә изоляциядә яшәсәләр, алар үзтума рухи-психологик һ.б. терминологияләргә язма шәкелдә тудырырлар иде. Ләкин төрки бергәлек оешудан соң тиз арада төркиләргә алгарак киткән күршеләрнең язма культурасы, нык эшкәртелгән һәм оешкан диннәргә тәэсир итә башлаган. Төркиләргә аерым группалары төрле күрше диннәргә — буддизмга, христианлыкка, бон диненә, иудаизмга һ.б. керә башлаганнар. Һәр дин бүтән диннәр йогынтысын, шул исәптән аларның терминология системасын, язуын һ.б. бетерергә тырыша. Бу хәл исә төрки терминологиянең үсешенә бик кире тәэсир ясаган.

II. Татар теленең тамыр составы

Татар теленең тамыр составы әлегәчә төплә рәвештә беркайда да яктыртылмаган. III.Рамазановның татар лексикасындагы алынма һәм үз сүзләр буенча кайбер

күзәтүләрен яки К.Сабировның «Чыганакалары ягыннан хәзерге татар әдәби теленә сүзлегә» дигән очеркын һ.б.ш. бу мәсьәләгә махсус багышланган хезмәтләр жөмләнсә кертергә мөмкин булса да, аларда асылда гомумбилгеле мәгълүматлар гына тәртипкә салынып биреләләр.

Шуна күрә биредә татар лексикасының тамыр составына тәфсилләбрәк тукталмак булалар.

Тамыр составы дигәннән, гадәттә, телнең хәзерге төп сүзлек фондына кергән, ләкин әдәби телдәге сүз ясау ысуллары һәм чаралары белән ясалмаган нигезләр — тамыр сүзләр жөмләнсә аңлылар. Ягъни, телнең тамыр составы турында сөйләгәндә *таулы, таулык, тау-тау* яки *яшәү, яшьлек, яшьләргә, яшәрү* һ.б.ш. сүзләр түгел, ә тик *тау* һәм *яшь/йәш* сүзләре генә күз алдында тотыла. Тамырлар рәтенә, шулай ук, *бизгәк, эскәк, көзгә, тубылгы, өтергә, йарлы, шүрәле, кытлык, шүрлек* шикелле билгеле аффикслар ярдәмендә ясалган, ләкин шәкли тамырлары телдә инде бөтенләй кулланылмый торган сүзләр дә куела.

Һәрбер телнең тамыр составында генетик яктан үзтамырлар һәм алынма тамырлар аерыла. Үзтамырларга телнең үзгәрү борын-борыннан билгеле булган һәм каян булса да читтән кергәнлек билгеләре булмаган тамыр сүзләр керә. Төп татар сүзләре гомумтөрки вә борынгы төрки сүзләрдән һәм шулардан үзгәрү, тарихи юл белән ясалып килеп чыккан «яңа» сүзләрдән тора. Гомумтөрки сүзләргә, мәсәлән, *бер, ике, өч, дүрт, биш, алты, жиде, сигез, тугыз, ун, йөз, мең* сүзләре, табигать күренешләренә атамалары (*агач, күк, су, тау, таш, дала, кар, яз, жәй, көз, кыш, боз, жыл, ай, көн*), хайван исемнәре (*эт, аю, үгез, төкә, арыслан, тавык, төлкә* һ.б.), тән әгъзаларының атамалары (*баш, авыз, күз, йөз, тез, маңгай, аяк, бил*), кайбер металл исемнәре (*алтын, көмеш, тимер*), барлык диярлек тамыр фигылләр (*ал-, бел-, бир-, бет-, бул-, ит-, кал-, кыл-, кис-, көл-, көт-, күм-, күр-, сал-, тап-, так-, тек-, тел-* һ.б.), барлык диярлек тамыр алмашлыктар (*мин, син, ул, без*), асыл сыйфатларның зур күпчелеге (*ак, ал, ала, аз, кара, кызыл, яшь*) һәм башкалар керә. Тарих дәвамында гомумтөрки нигезләрдән төрлечә үзгәрү, татар теленә үзгәрү (яки иң якин кардәш телләрдә) килеп чыккан тамыр сүзләр дә бар. Мәсәлән, аңдыларга *бөләкәй, илгәзәк, киртә, киштә, шикмә, түшәм, өлгер, житез, әкрән, жәзбә, ярашу, янәшә* кебекләр карый.

Бик нык үзләштерелгән булганлыктан, «төп татар» (дөресрәге, төрки-татар) сүзләре жөмләнсә гомумтөрки характердагы Һинд-Иран (санскрит, согди), кытай, монгол алынмалары да (түбәндәрәк кара) керәләр. Аерылып торган алынма тамырларга башлыча күп санлы гарәп-фарсы сүзләре һәм шулай ук күп санлы «интернациональ» сүзләр белән рус алынмалары керә. Актив кулланылу һәм мотивланган сүзләр ясауда катнашлыктары ягыннан алар татар теленә үз тамырларынан бик нык калышалар: аерым тикшеренүләр күрсәткәнчә, алынма тамырлар, алардан ясалган сүзләр белән бергә алганда да, нәфис әдәбият телендә конкрет текстта кулланылган барлык сүзләрнең уртача 5-7%ын, фән һәм публицистика

телендә 10-15%ын тәшкил итәләр.

Шулай итеп, алынма тамырлар хәзерге татар нәфис әдәбияты сүзлегендә тамыр составының якынча 50%ын тәшкил итсәләр дә (моны татарча-русча сүзлектән күрәп була), куллану ешлыгы һәм сүз ясау продуктивлыгы ягыннан төрки тамырлар үз позицияләрен югалтмыйлар. Мәсәлән, түбәндәге өзекне алыгыз. «*Миңсылу ... бик сизгер, чая, телгә үткен, әйтсә — түшәмгә сикертерлек итеп әйтә, эшләсә — кулыннан үт чәчә иде. Миңсылу чит авыл кызы, утыз алтынчы елны Яуширмәгә кунакка килгән жиреннән Нургалигә чыкты да куйды. Нургали аны бер күрү белән дөрләп кабынды: унжиде яшьлек кызының тыгыз итеп үргән озын чәч толымнары, сызылып кына киткән нечкә кара кашлары, пешкән чия төсле конгырт кара, тере түгәрәк күзләре, бер үк вакытта көлгә дә, ачуланырга да әзер торган юка гына кызыл иреннәре, аз-аз гына күренеп куйгалаган вак кына ак тешләре, озын какча, ләкин тулы күкрәклә сыны егетнең бушын шундый алды ки, кызга авылына кайтып китәргә дә ирек бирмәде: «Минекә бул, аннан кайтырсын», — диде. (Ә.Еники. Рәхмәт, иптәшләр. «Өч повесть», 1965, 48 бит). Биредә 104 сүздә 90 тамыр (Нургали, Миңсылу һәм Яуширмә сүзләрен, шартлы рәвештә, берәр тамыр итеп алабыз; *әйтсә, әйтә; бергә, бер-берсен, бер, бер; да, дә; күрү, күренеп; кына, гына; килсә, килгән; алар, аны, аннан; торалар, торган* сүзләрендә тамырлар бер үк), шул йөз тамырдан алынма булганнары бишәү (*вакыт, әзер, Нургали* — асылда гарәп сүзләре, *буш* — фарсы сүзе, *егет* борынгы ирани алынмадан үзгәрү килеп чыккан сүз), ягъни ≈5%.*

Фән һәм публицистика телендә алынмалар шактый кинрәк кулланыла, ләкин аларда да куллану ешлыгы шулай ук 15%тан артмый.

Алынма тамырларны башлыча ике яктан классификацияләргә мөмкин: а) алынган чор ягыннан, б) алыну чыганагы ягыннан. Татар телендә, мәсәлән, гомумтөрки (яки хәтта гомумалтай) чорында ук башка телләрдән алынган сүзләр дә, борынгы төрки телләр чорында алынганнар да, татар теле үз аерымланып чыккан башка телләрдән кергән сүзләр дә бар. Ләкин күпчелек очракларда сүзгә алыну чоры буенча алынмаларны логик нигездә классификацияләү, һәрхәлдә татар теленә карата, хәзергә мөмкин түгел. Алыну чыганагы ягыннан караганда, татар телендәге алынма тамырларны түбәндәгечә бүлү була:

1. Борынгы ностратик алынмалар: *бул, мин, син, тегә* һ.б.
2. Борынгы Һинд-Европа алынмалары: *арпа, алма, уса* һ.б.
3. Кытай алынмалары: *хан, тапчан, камка, хәтфә, маң, чынаяк, энжә, шама* (чәй калдыгы), *көмеш, көй, мәңгә* һ.б.
4. Санскриттан һәм борынгы ирани телләрдән алынмалар: *чиру, тун, пот, тана, хатын, егет, чәбә, чабата* һ.б.
5. Монгол алынмалары: *чаган, нарат, чаптар, чандыр, үгәй, түбәтәй, каудан, байтал, дүнән, конан* һ.б.
6. Угро-фин алынмалары: *бүкән, курыс, лапас,*

миләш, нәрәтә һ.б.

7. Болгар алынмалары: *бирән, хәситә, суйлак, шүре, түтәрәм, килтә, күшә* һ.б.

8. Фарсы-тажик алынмалары (күпчелеге гомумбилгеле).

9. Гарәп алынмалары (күпчелеге гомумбилгеле).

10. Төрки, уйгур һәм төрек алынмалары: *ахшам, оҗмах, гүзәл, гизү, дөгә* һ.б. (түбәндәрәк карагыз).

11. Рус һәм Көнбатыш алынмалары (күпчелеге гомумбилгеле).

Сүзләрнең һәм сүз тамырларының алынма булуы һәм нинди телдән алынганлыгы махсус фәнни методлар белән генә хәл ителә торган мәсьәлә. Нинди дә булса бер сүз ике билгеле телдә бар икән, бу факт үзе бик сирәк очракта гына сүзнең кайсы телдән килгәнлеген күрсәтә ала. Күпчелек очракта сүзнен кайсы телдән килгәнлеген аныклау өчен күп кенә тел фактларын — шул хисаптан өченче, дүртенче һ.б. телләр буенча мәгълүматларны һәм күп кенә тарихи фактларны күздән кичерергә кирәк була. Мәсәлән, татар телендәге гарәп алынмаларының шактый зур өлеше безгә фарсы теле аркылы кергән һәм һәрбер конкрет очракта теге яки бу гарәп сүзенең безгә кайсы телдән кергәнлеген белү өчен фарсы теле фактларына да, төрки һәм төрек теле фактларына да игътибар итәргә кирәк. Бу әле гарәпнеке икәнлегә кайбер морфологик, фонетик һ.б. билгеләр буенча күренеп торган сүзләргә карата шулай. Башка бик күп очракларда сүзнең нинди юллар үтеп килгәнлегә бик озак тикшеренү нәтижәсендә генә мәгълүм була. Мәсәлән *магазин, тариф* сүзләренең иске татар әдәби телендәге *мәхзән, тәгъриф* сүзләре белән, яки *Йоныс* исемнең *Иван* исеме белән асылда бер үк икәнлегә махсус эзләнү соңында гына ачыклана. Яки менә *косяк, плен, толпа, тыл* сүзләренен төп төрки сүзләр булуы шулай ук бик үк күренеп тормый.

Телдәге алынмалар составын аныклап, барлап, тикшереп чыгу халыкның үткәндә нинди башка халыклар белән бәйләнешкә кереп, алар белән нинди алыш-биреш иткәнлеген күрсәтеп бирә, халыкларның тарих давамында барган хезмәттәшлеген, рухи кардәшлеген ачып сала һәм тарихи дәрәжәләргә раслауда таныклык булып хезмәт итә.

Тамырларны алынма һәм үз дигән рубрикаларга бүлүнең төптән-тамырдан нисби икәнлеген әйтергә кирәк. Чөнки, еш кына «үз» сүзсез дип бәйләгән сүзләр алынма булып чыга (мәсәлән, *томана* сүзе русча «темный»дан, иске татарча *надулап* «тротуар» сүзе иске русча *надолбы* дигәннән һ.б.) һәм киресенчә, күп кенә «ярылып яткан» рус сүзләре татариясә төрки сүзләр булып чыга: *наждак* борынгы төрки *ниждак* тан, *торг* борынгы *торгу* дан һ.б.

Борынгы һинд-европа алынмалары ягъни борын-

гы һинд-европа телләреннән алынма сүзләр төрки телләрдә күп түгел; төрки телләрдә булганнарының да татар телендә сакланганнары берничә генә: болгарга *арпа* сүзен, *кан/кун* «эт» тамырын (*кәнтәй, канчык, кунчык* - «инәк эт»), *усак* сүзен һ.б. кайбер сүзләргә кертәләр. Чынлыкта, төрки телләргә һәм һинд-европа телләренә уртак булган тамырлар шактый, кимендә берничә дистәгә житә. Мәсәлән, гомумтөрки *бала* һәм һинд-ирани *bala, bhala* «бала, кечкенә», гомумтөрки *тал* — «яшь ботак, тал» һәм һинд-ирани *tala* «яшь ботак, чыбык, үсенте», гомумтөрки *дала* һәм һинд-европа *tal* - «уйсулык, дала, үзән» (рус. *дол*, немец. *tal*), гомумтөрки *казан* < *карань* һәм һинд-европа *kara* «казан» һ.б. Ләкин бу тамыр сүзләрнең кайсы телдән кайсы телгә кергән булуы хәл ителмәгән; хәтта шиксез һинд-европа сүзе дип исәпләнгән тамырларның да шулай булуын шик астына алырга була. Мәсәлән, шул ук *арпа* сүзенең борынгы грек телендә очравыннан чыгып, һинд-европа сүзе диләр. Ләкин *арпаның* «туган жире» — көньяк-көнбатыш Азия яссы таулылары — һинд-европа халыкларының оешкан территориясенә (Дунай бассейны) туры килеп бетми ич! Кыскасы, төрки телләрдә борынгы һинд-европа алынмалары, һичшиксез бар, ләкин аларны конкрет күрсәтү хәзергә мөмкин түгел дияргә була.

Кытай-тибет алынмаларына килгәндә, шуны әйтергә кирәк: төрки телләреннән кытай-тибет телләренә мөнәсәбәтә әлегә кадәр төгәл ачыкланмаган, шуңа күрә борынгы алынмалар турында сүз алып бару читен. Эш шунда ки, бер яктан, төрки телләреннән борынгы изолирлаучы, ягъни кытай-тибет тибьндагы телләрдән үсеп чыккан булуы ихтимал, икенче яктан, кытай-тибет телләре дә борынгы хәлдән бик нык үзгәргән телләр. Хәзергә төрки телләрдә, шул исәптән татар телендә дә, берничә дистәгә якин кытай-тибет сүзләре бар, мәсәлән, *бетү* (язу; язу кисәге), *алаша* (борынгы төркиячә *лаша*), *кеше* (кытайда *кэ-жен* «кунак кеше, чит кеше»), *тапчан* (кытайда *тао чаң* «тапчан, ятак, сәке»), *шама* (кытайча «чәй калдыгы»), *чан, шан* «сыеклык өчен зур савыт», *маң* (күлмәк яки чалбар изүе тирәли тотылган ука һ.б.); татар теленнән көнчыгыш диалектларында *канзы* «челем, төрепкә», *ләү* «аждаһа» сүзләре, шулай ук билгеле *хан, тархан* сүзләре дә кытай теленнән киләләр. Ләкин болар чагыштырмача сонрак кергәннәр; аларның керү юлларын ачык билгеләп була. Мәсәлән, *маң* сүзе монгол теле аркылы кергән: *изү* сүзе монголларда кытайча — *маң* дип аталган. Кайбер тикшеренүчеләр төрки телләрдәге *бугдай* (бодай), *булан* (болан), *кабак* (үсемлек), *кобуз* (кубыз) һәм *өй* сүзләрен дә кытай алынмалары дип карыйлар.

Борынгы һинд-ирани алынмалар татар теленә төрле юллар белән кергәннәр.

Һинд диннәре, башлыча буддизм (потчылык) төрки халыкларда бервакыт шактый таралган булган, хәтта борынгы Хәзәр дәүләтендә дә (Әстерхан тирәсе) потханәләр булуы билгеле. Күп кенә сүзләр, шул исәптән *лот* «Будда — кеше сурәтендәге табыну предметы» сүзенен үзе дә шул чорда кергән. Ирани халыклар белән төрки халыклар кимендә ике мең ел дәвамында бик тыгыз бәйләнештә яшәгәннәр һәм яшәп киләләр: билгеле булуынча, хәзерге Татарстан территориясендә дә озак гасырлар бие терлекче ирани кабиләләр—сарматлар, савраматлар һ.б. күченеп йөргәннәр. Шулай булгач, һинд-ирани, бигрәк тә ирани алынмаларның төрки телләрдә, шул исәптән татар телендә дә табылуы бик табигый. Ләкин конкрет алып тикшереп караганда, борынгы һинд-ирани алынмаларны соңрак алынган фарсы-тажик сүзләреннән аеру күпчелек очракта читен була, чөнки, беренчедән, ирани телләр белән төрки телләр арасындагы тәэсирләнү һичкайчан да өзәлмәгән, икенчедән, күп кенә борынгы ирани сүзләр фарсы-тажик телләренә кире кайткан булуы да мөмкин, ә бу исә тикшеренүне шактый катлауландырып жибәрә. Аннан соң, ирани телләрдән төрки илләргә һинд-иран сүзләре генә түгел, күп кенә шумер, аккад һәм грек-юнан сүзләре дә кергәнлегә мәгълүм. Шуна күрә борынгы һинд-ирани алынмалар составындагы генетик группаларны аерып күрсәтү кирәктер:

а) борынгы саф һинд-иран чоры сүзләре: *бал* (һинд-иранча *madhu*), *балта* (борынгы төрки *балту*, һинд-иранча *partu*), *бүре* (һинд-иранча *birgga*), *зур* (һинд-иранча *zavar*, бу сүзнен татар теленә бик борынгы заманнарда ук кергәнлегә угор-фин телләрендәге һинд-иран алынмалары белән чагыштырып беләнә, к.: фин, эстон телләрендә *suur* «зур»), *тана* (һинд-иранча *dheni* «савым сыер, савыла торган сыер», рус сүзә «доить» белән тамырдаш), *чәбә* («эт куу» сүзә, к. борынгы ирани *spaka* — «эт», шуннан ук рус. *собака*) һ.б.

б) борынгы шумер сүзләре: *китән* (шумерда *ketuni* — «житен тукума, житен»), *житен* (шул ук *ketuni* сүзеннән), *киндер* (шумер *kantti* — «киндер үсемлегә») һ.б.

в) аккад сүзләре: *балга* «хәрби балта, хәрби чүкеч» (аккадта *relakku* — «хәрби балта»);

г) санскрит сүзләре: *бай* (борынгы төрки *байан*, *буйан*, санскритта *pañja* — «байлык»), *тун* (санскритта *thauna* — «кием»), *чирү* (санскритта *kṣatriya* — «гаскәр, гаскәри»), *шадра*, *чутыр* (санскритта *chattra* — «чуар, таплы»), *әрдәнә* (санскритта *rathna*

— «запас, хәзинә») һ.б.

д) борынгы Хорәзм, согди һәм эфталит сүзләре: *йегет*, *жигет* (борынгы төрки телдә *тагит* — «егетләр», *тагин* — «бер егет, кенәз», эфталит телендә *digyina* — «ханзадә, кенәз»), *тамуг* (сугди телендә *tamu* — «тамуг, жәһәннәм»), *чабата* (борынгы хорәзм телендә *clapbada* — «итек, аяк киеме», шуннан ук рус, украин телләрендәге *чеботы* «итек», татар диалектларында *шыпытый* — «каеш чабата») һ.б.

Борынгы һинд-иран сүзләренен саны татар телендә йөздән артмаса кирәк; башка төрки телләрдә дә алар артык күп түгел.

Без биредә төрле лексиканың «ностратик» лексикага кергән өлеше, ягъни һинд-европа, урал-алтай, Кавказ, семит-хамит һәм дравид тел семьялыклары бердәй уртақ булган өлеше (аларга *мин*, *син*, *теге* алмашлыклары, *булу* сүзә һ.б. керә) турында сөйләп тормадык. Чөнки ул уртақлыклар алынмалар мәсьәләсенә турыдан-туры карамый.

Рус, рус-интернационал яки гарәп-фарсы сүзләренен үз фонетик билгеләре булган кебек, төрки татар сүзләренен дә фонетик билгеләре бар (тик монгол сүзләренен генә үзләренә генә хас фонетик билгеләре азрак). Татар сүзләренен фонетик билгеләре сингармоник чылбырларда ачык чагыла (бу турыда түбәндә, язу системасы турында сөйләгәндә әйте-лер). Татарчалык билгеләре татар сүзләрен рус, гарәп һ.б. сүзләреннән генә түгел, бүтән төрки телләрдән кергән сүзләрдән аеру өчен дә хезмәт итәләр.

Бу урында шуны әйтеп үтү мөһим: чит телдән кергән тамырлар нигезендә татар теленен үзендә барлыкка килгән сүзләр татарның үз сүзләре була. Мәсәлән, гарәптән кергән *хәрәм* сүзә үзә кулланылу өстенә, бу тамырдан төрле диалектларда һәм сөйләшләрдә тагын *хәрәм* «кагыйдәне бозу» һәм *әрәм* «кирәксезгә яки лаек булмаганча куллану» сүзләре барлыкка килгән икән, бу сүзләр — *хәрәм* вә *әрәм* — татарның үз сүзләре.

Алынма тамырларга татар кушымчалары ялганып ясалган сүзләр шулай татарның үз сүзләре була. Мәсәлән, *гадел* — гарәп сүзә, гарәп алынмасы, ләкин *гаделлек* татар теленен үз сүзә.

Кайбер очракларда гарәп-фарсы сүзенен мәгънәсе татар телендә бик нык үзгәрә. Мәсәлән, *дәрт* сүзә фарсыча «авыру, хасталык», татар телендә ул башкачарак мәгънәдә. Бу сүзә дә татарның үз сүзә дип карарга мөмкин.

Бу әйтелгәннәр, әлбәттә, терминнарда да кагыла.

(Дәвам киләсе сандә)

ТАТАР КИТАБЫН - ТОРМЫШКА

Казан дәүләт архитектура-төзөлеш академиясендә фәнни китаплар, уку һәм методик кулланмалар язучылары, аларны бастырып чыгару һәм тормышта – студентларга татар телендә югары белем бирүдә кулланыла торган эш даими рәвештә алып барыла. Бу эш белән кызыксынучылар өчен һәм тәҗрибә уртаклашу ниятеннән чыгып, академия галимнәре тарафыннан татар телендә язылган һәм басылып чыккан хезмәтләрнең исемлеген бирәбез.

1991 ел

1. Миңнуллин С. М. Сызым геометриясе терминнары сүзлеген (методик кулланма). - 2,25 б. т. (басма табак).
2. Миңнуллин С. М. Сызымлы геометриядән эш дәфтәре (уку-практик кулланма). - 5 б. т.

1992 ел

3. Хисамиев Г.Г. Оксидлашу-кайтартылу реакцияләре (методик күрсәтмә). - 1,2 б. т.
4. Хисамиев Г.Г. Кремний һәм аның кушылмалары (методик күрсәтмә). - 0,8 б. т.
5. Хисамиев Г.Г. Күләмле анализ нигезләре. Титрлау. Суның катылыгы, аны билгеләү һәм йомшарту ысуллары (методик күрсәтмә). - 1,0 б. т.
6. Хисамиев Г.Г. Беркеткеч матдәләр. Төзөлеш материалларының тутыгуы һәм аңа каршы көрәш (методик күрсәтмә). - 1,0 б. т.
7. Хисамиев Г.Г. Электрхимия нигезләре (методик күрсәтмә). - 1,2 б. т.
8. Хисамиев Г.Г. Химик кинетика (методик күрсәтмә). - 1,0 б. т.
9. Хисамиев Г.Г. Металлар һәм эретмәләр. Металларның тутыгуы һәм аңа каршы көрәш (методик күрсәтмә). - 1,4 б. т.
10. Хисамиев Г.Г. Неорганик матдәләрдән төп класслары. Төзләрнең гидролизы (методик күрсәтмә). - 0,8 б. т.
11. Хисамиев Г.Г. Химик эверелешләр энергетикасы (методик күрсәтмә). - 2,25 б. т.
12. Камалов А.З., Сиразетдинов Ф.Г. Теоретик механика буенча мәсьәләләр җыентыгы. Статика (уку кулланмасы). - 3,5 б. т.
13. Камалов А.З., Сиразетдинов Ф.Г. Теоретик механика. Статика (уку кулланмасы). - 8,25 б. т.
14. Камалов А.З., Сиразетдинов Ф.Г. Теоретик механика буенча мәсьәләләр җыентыгы. Кинематика (уку кулланмасы). 6,0 б. т.
15. Миңнуллин С.М. Сызма геометрия алгоритмлы мисалларда (уку кулланмасы). - 11,5 б. т.
16. Рәшит Шакир (Шакиржанов Р.Ә.) Русча-татарча төзөлеш атамалары сүзлеген. - 32 б. т.

1993 ел

17. Габбасов Ф.Г., Гыйззәтов Р.Ф., Ибәтов Р.И. Бейсик телендә программалау (методик кулланма). - 1,7 б. т.
18. Гәрәев Б.Г., Гыйззәтов Р.Ф., Ибәтов Р.И. Компьютерлар һәм алгоритмлау нигезләре (методик кулланма). - 2,0 б. т.
19. Шакиржанов Р.Ә. 2003 белгечлеген өйрәнүче студентларга төзөлеш механикасы буенча хисап-сызым эшләрен (ХСЭ) үтәү өчен методик күрсәтмәләр. - 2,2 б. т.
20. Сәлимов Р.Б., Моратов Л.М., Туктамышев Н.К. Сызыкча алгебра элементлары һәм аналитик геометрия (уку кулланмасы). - 5,3 б. т.
21. Фәтхуллин В.Ш. Тимербетон конструкцияләр (уку кулланмасы). - 7,5 б. т.

22. Камалов А.З., Сиразетдинов Ф.Г. Теоретик механика буенча мәсьәләләр жыйнагы. Динамика (уку кулланмасы). - 10,25 б. т.
23. Мирсәяпов И.Т., Мифтахетдинов И.Х., Крамина Б. Т.А. Архитектура атамалары сүзлегә. - 6,3 б. т.

1994 ел

24. Гыйлажев Д.Г., Нарбеков А.И. Биналарны жылылык, ягулык газ һәм саф һава белән тәэмин итү (уку кулланмасы). - 8,0 б. т.
25. Гәрәев Б.Г., Гыйззәтов Р.Ф., Ибәтов Р.И. Инглизчә-русча-татарча сүзлек. Исәпләү методлары һәм ЭИМ өчен программалау (методик кулланма). - 3,0 б. т.
26. Габбасов Ф.Г., Ибәтов Р.Ф. Исәпләү методларына кереш (методик кулланма). - 2,5 б. т.
27. Габбасов Ф.Г., Ибәтов Р.В. Фортран телендә программалау (методик кулланма). - 2,3 б. т.
28. Миңнеханов Ф.Г. 80-90 нче еллар чигендә СССРда милли мөнәсәбәтләрнең кискенләшүе һәм Советлар Союзының унитар дәүләт буларак таркалуы (методик кулланма). - 1,25 б. т.
29. Гыйлажев Д.Г., Нарбеков А.И. Лаборатор эшләрне үтәү өчен методик кулланма. - 2,0 б. т.
30. Жаббаров А.Н., Сафин Р.С. Авыл жирләрендә су белән тәэмин итү һәм канализация (уку кулланмасы). - 7,0 б. т.

1995 ел

31. Хисамиев Г.Г. Атом төзелеш һәм периодик закон (методик кулланма). - 1,3 б. т.
32. Хисамиев Г.Г. Дисперс системалар. Коллоид эремәләр (методик кулланма). - 1,0 б. т.
33. Гыйлажев Д.Г., Нарбеков А.И. Курс эшен үтәү өчен методик кулланма (методик кулланма). - 1,25 б. т.
34. Сөләйманов А.М. Керамик кирпич (методик кулланма). - 0,5 б. т.
35. Сөләйманов А.М. Төзелеш материалларының төп үзлекләре (методик кулланма). - 1,3 б. т.
36. Мифтахетдинов И.Х., Саттаров А.Г., Саттарова Б. Т.Д. Архитектура тарихы (уку кулланмасы). - 4,5 б. т.
37. Терегулов И.Г., Шихабетдинов Ф.Г., Низамиев В.Г. Юка стеналы борысның кысыңкы бөтерелүе (уку кулланмасы). - 5,7 б. т.
38. Миңнуллин С.М. Сызма геометрия (дәреслек). - 32 б. т.
39. Техник югары уку йортларында татарча уку проблемалары (конференциядә ясалган докладлар жыйнагы). - 5,25 б. т.

1996 ел

40. Низамиев В.Г., Низамиева В.Г. Яссы кисемнән геометрик сыйфатламалары (методик кулланма). - 1,6 б. т.
41. Хисамиев Г.Г., Камалов А.З., Миңнуллин С.М. Русча-татарча химия, теоретик механика һәм сызма геометрия атамалары сүзлегә. - 1,8 б. т.
42. Биктимерова Л.Ф. Төзелешне оештыру (методик кулланма). - 1,8 б. т.
43. Кафиатуллина В.И. Инглизчә-татарча-русча гомумтөзелеш лексикасы сүзлегә. - 5,0 б. т.
44. Кафиатуллина В.И. Немәцчә-татарча-русча гомумтөзелеш лексикасы сүзлегә. - 5,6 б. т.
45. Камалов А.З. Теоретик механика (дәреслек). - 32 б. т.
46. Татар телендә югары белем бирү мәсьәләләре (конференциядә ясалган докладлар жыйнагы). - 4,2 б. т.
47. Фәтхуллин В.Ш., Вәлиев Г.С. Тимәрбетон конструкция-ләрне хисаплау (методик кулланма). - 1,9 б. т.
48. Әхмәтъянов Р.Г., Шакиржанов Р.Ә. Төзүчеләр өчен русча-татарча минимум сүзлегә. - 6,5 б. т.

1997 ел

49. Гыйрфанов И.С. Металл өрлекләр, өрлек читлекләре һәм үзәктән кысылган колонналар (уку кулланмасы). - 4 б. т.
50. Галимшин Р.Ә. Агач һәм пластик корылмалар проектлау (методик кулланма). - 3 б. т.
51. Туктамышов Н.К., Шакиржанов Р.Ә. Югары математика һәм корылма механикасы буенча русча-татарча терминнар сүзлегә. - 2 б. т.
52. Гыйлажев Д.Г., Жаббаров А.Н., Нарбеков А.И., Сафин Р.С. Санитар техникасына бәйлә фәннәр буенча русча-татарча терминнар сүзлегә. - 2 б. т.
53. Миннеханов Ф.Г. Борынгы цивилизацияләр (методик кулланма). - 1 б. т.
54. Миннеханов Ф.Г. Борынгы рус дәүләте (методик кулланма). - 1 б. т.
55. Миннеханов Ф.Г. 19 нчы гасырның беренче яртысындагы рус дәүләте (методик кулланма). - 1,4 б. т.
56. Низамиев В.Г. Хисаплау - сызу эшләренә биремнәр җыентыгы (методик кулланма). - 2,7 б. т.
57. Камалова З.А. Бәйләгеч матдәләр (методик кулланма). - 1,5 б. т.
58. Шакиржанов Р.Ә. Корылма динамикасы (уку кулланмасы). - 6,25 б. т.
59. Шиһабетдинов Ф.Г. Эластиклык теориясенң нигезләре (уку кулланмасы). - 7 б. т.

1998 ел

60. Туктамышшев Н.К., Семенов И.П., Сәлимов Р.Б. Дифференциал һәм интеграл исәпләү (уку кулланмасы). - 6 б. т.
61. Азизова З.Ф. Геодезия (уку кулланмасы). - 6,5 б. т.
62. Камалов А.З., Шиһабетдинов Ф.Г., Ильязов Р.Н. Теоретик механика буенча мәсьәләләр җыентыгы: статика (уку кулланмасы). - 8,4 б. т.
63. Моратов Л.М. Сызыкча алгебра һәм аналитик геометрия элементлары (методик кулланма). - 2,5 б. т.
64. Качнова Б. Т.И., Муратов Л.М., Селезнев В.В. Чикләмә исәпләү (методик кулланма). - 1,8 б. т.
65. Биктимерова Л.Ф. Челтәрле планлаштыру һәм идарә итү (методик кулланма). - 2 б. т.
66. Биктимерова Л.Ф. Эшләренә оештыру проекты өчен башлангыч биремнәр альбомы (методик кулланма). - 7,5 б. т.
67. Грибанова Н.И., Леонов А.И., Муратов Л.М. Бер үзгәрешле функцияне дифференциаллау (методик кулланма). - 1 б. т.
68. Муратов Л.М. Функцияне тулаем тикшерү һәм графигын төзү (методик кулланма). - 1,3 б. т.
69. Ибәтов Р.И., Габбасов Ф.Г., Әхмәдиев Ф.Г. Оптимальләү методлары (методик кулланма). - 3 б. т.
70. Сөләйманов А.М. Авыр бетон тутырмалары (методик кулланма). - 1,2 б. т.
71. Моратов Л.М., Залетова Л.Г., Леонов А.И. Күп аргументлы функцияләр (методик кулланма). - 2,5 б. т.
72. Моратов Л.М., Лапин М.В., Онегов Л.А. Аныксыз интеграл (методик кулланма). - 1,7 б. т.
73. Моратов Л.М., Грибанова Н.И., Туктамышев Н.К. Аныксыз интеграл һәм аны куллану (методик кулланма). - 2,5 б. т.
74. Фәтхуллин В.Ш., Шакиржанов Р.Ә., Нарбеков А.И. Татар телендә югары белем бирү концепсиясе.

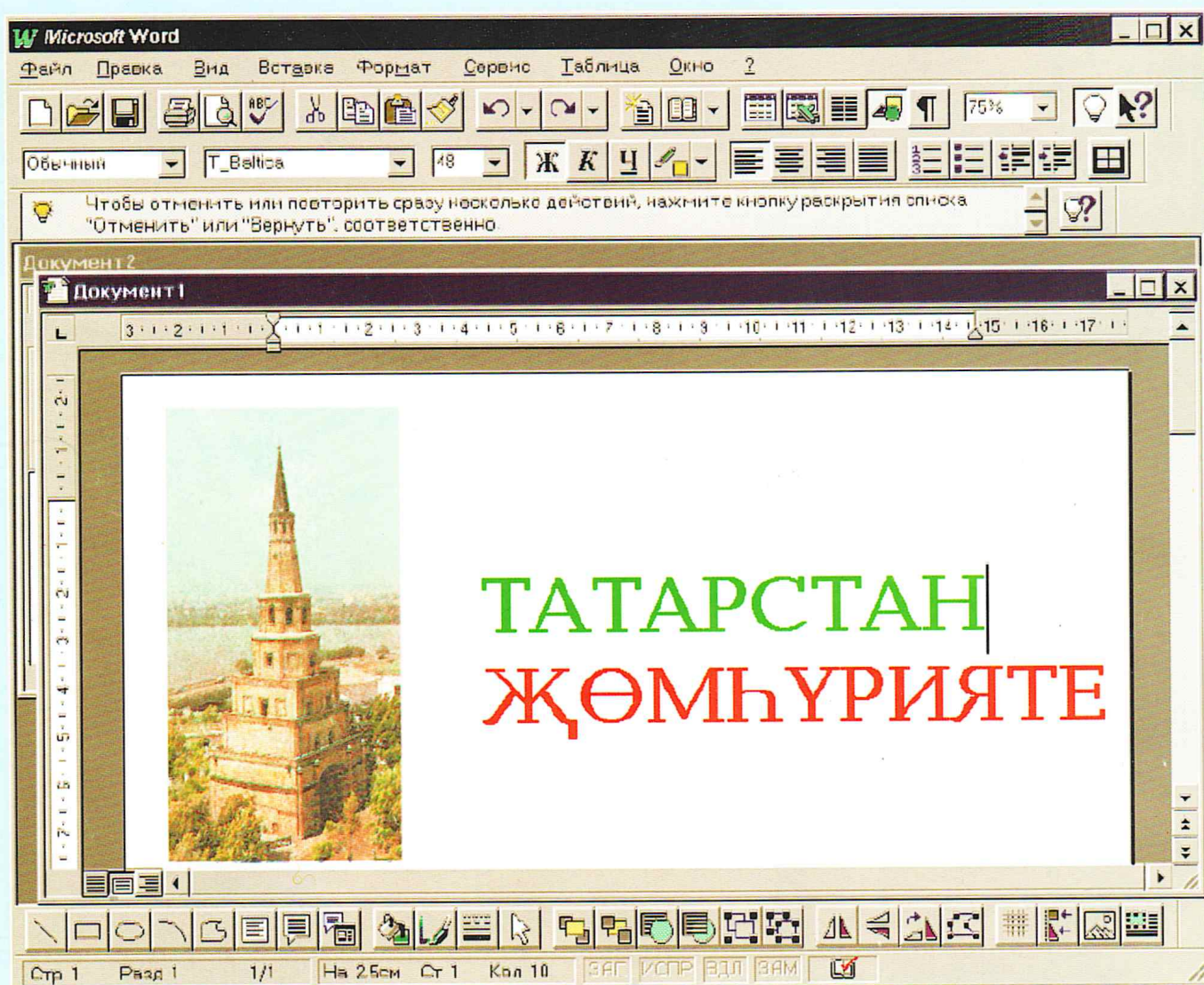
Казан дәүләт архитектура-төзелеш академиясе галимнәренең басылып чыккан кайбер хезмәтләре



Татарстан Республикасының Министрлар кабинеты каршындагы «Татарстан Республикасы халыкларының телләре турындагы Закон»ны тормышка ашыру комитеты житәкчелегендә татар телен дәүләт теле буларак компьютер технологияләренә кертү эшләре алып барыла.

Шулар арасында татарлаштырылган Windows та эшләнде. Ул клавиатурада татар хәрефләрен урнаштыру, True Type шрифтларын куллану, татарча текстны тикшерү һәм бастыру мөмкинлеген бирә.

Текстны сканер аша оптик тану һәм компьютерга кертү өчен Fine Rider Tatar 4.0 программасын кулланып була.



Биредә Word текст редакторының экранда чагылышы күрсәтелгән